CINAIC 2013

II CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAJE, INNOVACION Y COMPETITIVIDAD

www.cinaic.com

Madrid, 6-8 Noviembre de 2013

Diseño: Ángel Fidalgo, Mapi Sánchez. Fotografía © Madrid Visitors & Convention Bureau

ORGANIZA

POLITÉCNICA

Universidad Zaragoza 1542

CDTI

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

APRENDIZAJE, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD.

(II CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAJE, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD. CINAIC 2013)

Edita: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.

Libro de Actas CINAIC 2013
Depósito legal: M-30387-2013
ISBN: 978-84-695-8927-4
Madrid: Noviembre de 2013.

Reconocimiento – NoComercial – SinObraDerivada (by-nc-nd): No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.

Editores literarios: Ángel Fidalgo Blanco y María Luisa Sein-Echaluce Lacleta.

Diseño de Cubierta: María Pilar Sánchez Sarasa. Fotografía cedida por Madrid Visitors & Convention Bureau.

ÍNDICE

1. Presentación ……...4

2. Ejes principales y temáticas……6

3. Programa del congreso CINAIC 2013……7

3.1. Sesión C1A……7
3.2. Sesión C1B……8
3.3. Sesión C2A……8
3.4. Sesión C2B……8
3.5. Sesión C3A……9
3.6. Sesión C3B……9
3.7. Sesión C4A……10
3.8. Sesión C4B……10
3.9. Sesión C5A……10
3.10. Sesión C5B……11
3.11. Sesión C6A……11
3.12. Sesión C6B……12
3.13. Sesión C7……12
3.14. Sesión C8A……13
3.15. Sesión C8B……13
3.16. Sesión C9A……13
3.17. Sesión C9B……14
3.18. Sesión C10A……14
3.19. Sesión C10B……15
3.20. Sesión CE……15
3.21. Sesión C11A……16
3.22. Sesión C11B……16
3.23. Sesión C12……17
3.24. Sesión Virtual……17

4. Secretaría del Congreso CINAIC 2013……18

5. Comité Organizador……19

6. Comité Científico……20

7. Comité Editorial……21

8. Colaboradores……22

1. PRESENTACIÓN

II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (**CINAIC 2013**)**.** 6, 7 y 8 de noviembre de 2013.

Ante los nuevos modelos de aprendizaje internacionales, como los MOOC (Massive Open Online Course), las nuevas prestaciones de las tecnologías emergentes, la necesidad de cambio tanto en contextos externos (crisis) como internos (revisión de las políticas docentes), el contexto educativo vive una situación de cambio y es ahora cuando más se debe dar valor al compromiso de todos los actores relacionados con la formación: alumnado, profesorado y gestores.

La formación y la innovación son valores en los que todos los gobiernos apuestan como una salida a la situación actual de crisis y como una inversión para el futuro. En contextos competitivos como la industria y la economía la innovación se refuerza, se gestiona y se transfiere. Sin embargo, en cualquier contexto formativo (universitario, empresarial y no universitario) existe un gran desconocimiento, tanto de los indicadores en los que se basa la innovación educativa como en su aplicación por parte del profesorado, en la transformación de modelos, procesos e interacción con el alumnado. Por esta razón es hora de unir esfuerzos y analizar de forma conjunta la situación.

CINAIC desea contribuir al desarrollo de la innovación educativa, a la identificación de indicadores para seleccionar las buenas prácticas, a su aplicación en el día a día hacia la mejora del aprendizaje y, de esta forma, avanzar hacía nuevos modelos formativos.

Desde el congreso CINAIC, cuya primera edición se celebró en 2011, se ha trabajado en estos aspectos a través de dos seminarios específicos en 2012 en los que han participado más de 200 expertos. Se ha reunido información, recursos, se han desarrollado modelos y contribuido al desarrollo de un sistema de gestión de conocimiento de buenas prácticas de innovación educativa.

CINAIC 2013 pretende abrir las puertas del conocimiento para que profesorado universitario, de empresa y de formación no universitaria puedan presentar sus mejores trabajos tanto en innovación educativa como en I+D+i docente.

El **programa CINAIC 2013** está estructurado en conferencias invitadas, comunicaciones orales, talleres y actividades cooperativas en base a áreas temáticas definidas.

El **comité organizador** del **CINAIC 2013** está conformado por las siguientes entidades:

- **Universidad Politécnica de Madrid.**
  - Vicerrectorado de Ordenación Académica y Planificación Estratégica.
  - Laboratorio de Innovación en Tecnologías de la Información del Departamento de Matemática Aplicada y Métodos Informáticos.
  - Cátedra UNESCO de Gestión y Política Universitaria.
- **Universidad de Zaragoza**
  - Vicerrectorado de Política Académica.
  - Grupo de investigación e Innovación en Docencia con TIC (GIDTIC).
- **Ministerio de Economía y Competitividad.**
  - Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
  - Departamento de publicaciones. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- **Ministerio de Educación**.
  - Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial.
  - Dirección General de Política Universitaria.
- **Universidad de Alicante**
- **Universidad de Las Palmas de Gran Canaria** (Centro de Innovación para la Sociedad de la Información).

2. EJES PRINCIPALES Y TEMÁTICAS

Ejes principales

Los ejes principales sobre los cuales gira CINAIC 2013 son:

- **Aprendizaje.**
- **Innovación.**
- **Competitividad.**

Áreas temáticas

Análisis de aprendizaje (Learning Analytics)
Aprendizaje a lo largo de la vida.
Aprendizaje autónomo.
Aprendizaje cooperativo.
Aprendizaje Informal.
Aprendizaje laboral en el ámbito de la red.
Aprendizaje y competitividad
Aprendizaje y videojuegos.
Aprendizaje Servicio.
Competencias genéricas. (Gestión).
Ecosistemas tecnológicos educativos
Educación abierta (MOOC, OER,.....)
Estilos de aprendizaje y de pensamiento.
Entornos personalizados de aprendizaje
e-portfolios
Evaluación del aprendizaje
Evaluación del proceso docente
Formación para el empleo
Gestión del conocimiento para el aprendizaje.
Indicadores de I+D+i en Innovación Educativa y Calidad.
Interoperabilidad en contextos educativos.
Laboratorios virtuales
Metodologías de aprendizaje on-line.
Movilidad en la educación
Políticas y estrategias educativas
Tecnologías emergentes en la formación y el aprendizaje.
Tutorización
Web 2.0/3.0 en el aprendizaje (Redes sociales, semántica.....)

MIÉRCOLES 6 DE NOVIEMBRE DE 2013

9:00-9:30 Recepción. Entrega de documentación.

9:30-10:30 Acto de inauguración.

- **Carlos Conde.** Rector Magnífico Universidad Politécnica de Madrid.
- **Manuel José López.** Rector Magnífico Universidad de Zaragoza.
- **Federico Morán.** Secretario General de Universidades. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- **José Luis Parra.** Presidente de la Fundación Gómez Pardo.
- **Ángel Fidalgo**. Presidente Comité Organizador CINAIC 2013.

10:30-11:*30 Conferencia inaugural "Formar para saber pensar, pero también para actuar". Senén Barro. Presidente de Red EMPRENDIA. Presentación: Faraón Llorens. Universidad de Alicante.*

11:30-11:45 *Pausa - Café*.

11:45-12:45

Sesión C1A Comunicaciones Orales

Integración de actividades de laboratorio de Física en la plataforma Moodle	Pablo Palacios, José Carlos Jiménez-Sáez, Santiago Ramírez de La Piscina	Págs. 23-28
Física Moderna en la Educación Secundaria y el uso de simulaciones por ordenador: superando obstáculos didáctico-pedagógicos y epistemológicos	Márlon Pessanha, Maurício Pietrocola	Págs. 29-34
Práctica Docente con VideoJuegos para apoyar el aprendizaje	Margarita García Astete	Págs. 35-40
Laboratorio remoto eLab3D: Un entorno innovador para el aprendizaje de competencias prácticas en electrónica	Sergio López, Antonio Carpeño, Jesús Arriaga, Guillermo de Arcas, Daniel Contreras, José Salazar, Miguel Barras	Págs. 41-46
Realidad Virtual vs Realidad Aumentada vs PDF3D como herramienta de entrenamiento para la mejora de las habilidades espaciales y de los resultados académicos de los estudiantes de ingeniería gráfica.	Melchor García-Domínguez, Cristina Roca-González, Alejandra Sanjuán-Hernanpérez, Jesús Romero-Mayoral, Jorge Martín-Gutiérrez	Págs. 47-52
Una experiencia de educación expandida en la universidad para el desarrollo del aprendizaje autónomo y la autoevaluación	Sonia Martínez Requejo	Págs. 53-57

12:45-13:45

Sesión C1B Comunicaciones Orales

Medidas complementarias al plan de acción tutelar: potenciar competencias transversales en el postgrado de Estudios Ingleses	Silvia Pellicer-Ortín, Oana María Carciu	Págs. 58-63
Modelo-Método Holístico Iruma Desu para sistematizar la adopción de competencias cuantitativas y cualitativas hacia la innovación: el iDIFO propuesto como una técnica investigativa.	Irma Magaña Carrillo	Págs. 64-69
Competencias Docentes Transversales para la Inclusión Digital Sustentable	Ruby C. Morales M.	Págs. 70-75
Diseño de una actividad para la evaluación de competencias transversales aplicando técnicas de creatividad en la asignatura de Física	Marta Morata, Jordi Cruz, Montse Cortina, Antoni Pérez Navarro	Págs. 76-81
Aprender creatividad e innovación: la experiencia de un curso virtual	Joaquín Moreno	Págs. 82-87
Incidencia de actividades virtuales en el desarrollo de las habilidades sociales de estudiantes mexicanos de preparatoria. Un análisis con base en la escala de habilidades sociales de Goldstein.	Laura Yolanda Rodríguez Matamoros, María Luz Cacheiro González, Juan Antonio Gil Pascual	Págs. 88-93

12:45-13:45

Sesión C2A Comunicaciones Orales

Enseñanza (y aprendizaje) virtual de Geología por parte del alumno	José Eugenio Ortiz, Trinidad de Torres	Págs. 94-98
La investigación científica en el centro del aprendizaje de alumnos de educación superior. Una experiencia docente.	Cristina López-Cózar Navarro, Tiziana Priede Bergamini, Sonia Benito Hernández	Págs. 99-104
Un ejemplo de e-learning en las asignaturas de Petrología Sedimentaria (Grado en Geología, UCM)	Mª Eugenia Arribas, José Arribas, José Ignacio Escavy Fernández, María Josefa Herrero, Francisco Javier López-Acevedo, María José Varas	Págs. 105-110
Empleo, rendimiento y valoración de plataforma educativa en Ingeniería	Ana I. Vázquez-Martínez, Juan M. Alducin-Ochoa	Págs. 111-116
Experiencias Formativas de un Grupo de Innovación Educativa en Ingeniería de Fabricación	Pedro Hernández, Mª Dolores Marrero, Mario Monzón, Antonio Benítez, Fernando Ortega, Zaida Ortega, Noelia Díaz	Págs. 117-122

Sesión C2B Comunicaciones Orales

Hacia un aprendizaje más eficaz	Marina Camarasa, Agustina Bravo, J. Mario García, Raul Montero	Págs. 123-128
El reconocimiento de la experiencia como vía de aprendizaje, tema pendiente en la educación superior	Marta Ruiz-Corbella, Miriam García-Blanco, María José Bautista-Cerro	Págs. 129-134
Identificación temprana de alumnos universitarios con bajo rendimiento académico	Miguel Ángel Marcos Calvo, Raquel Garrido Abia, Rosa Santero Sánchez, Eva Reinares Lara	Págs. 135-139
Causas de deserción y permanencia en la universidad. La opinión de profesores de la Universidad de Colima, México.	Mireya Sarahí Abarca Cedeño, María Teresa Gómez Pérez, Ma. De Lourdes Covarrubias Venegas, Rubén González Ceballos	Págs. 140-145
¿Qué impide a los estudiantes ampliar su currículum educativo? Un análisis desde la perspectiva sociocultural	Jordi López-Tamayo, María Pujol Jover, Carme Riera	Págs. 146-151
¿Por qué los estudiantes desertan de la universidad? Un análisis desde la opinión de los estudiantes de la Universidad de Colima, México	Ma. De Lourdes Covarrubias Venegas, Rosa Norely Solís Buenrostro, Mireya Sarahí Abarca Cedeño, Rosa Marcela Villanueva Magaña	Págs. 152-156

13:45-15:45 *Comida*

15:45-16:45

Sesión C3A Comunicaciones Orales

Experiencia uso OMR en la Gestión Eficiente de la Evaluación Continua del Alumnado en la UPM	Enrique Querol, J.L. Pérez-Benedito, Ljiljana Medic	Págs. 157-162
Banco de Imágenes para el estudio de la Geografía en el Grado de Turismo	Mª del Carmen Mínguez García, Manuel De La Calle Vaquero, María García Hernández, Libertad Troitiño	Págs. 163-167
Reflexión sobre la eficiencia del empleo de herramientas de enseñanza-aprendizaje en asignaturas básicas de los estudios de Grado	Mª Carmen Heredia, Rosario Torralba, Mª Ángeles Quijano Nieto, Rosa Domínguez Gómez	Págs. 168-173
La adquisición de competencias profesionales a través de la realización de las prácticas en empresa.	Teresa María Monllau Jaques, N. Rodríguez-Ávila, Joan Miralles de Imperial Llobet	Págs. 174-179
La Meloteca Virtual: Gestión del Conocimiento y TIC aplicadas a la Educación Musical	Mª Dolores Romero Ortiz	Págs. 180-185
La utilización de herramientas TIC para la reserva y seguimiento de tutorías como soporte al aprendizaje activo en el EEES.	Pedro P. Alarcón, Daniel López, Manuel Bollaín, Carolina Gallardo, Ana Palomar, Vicente García, Pilar Martínez, Francisco Díaz	Págs. 186-191

Sesión C3B Comunicaciones Orales

Peer-assisted learning (PAL) enhancement of oral communication in bio-molecular sciences amongst multi-lingual post-graduates: A pilot study between a British and a Spanish university	Arsenio Fernández López, Christian Thode, Shiva Sivasubramaniam, Guybon Berrnico, Saúl Redondo Blanco.	Págs. 192-197
Una plataforma de evaluación docente basada en el análisis de opiniones	Soto Montalvo Herranz, Eduardo G. Pardo, Raúl Cabido Valladolid, Micael Gallego Carrillo, Francisco Gortázar Bellas	Págs. 198-203
Pensamiento crítico en la construcción del conocimiento en la asignatura de Historia de la Ciencia y la Tecnología	Alfonso Gual Gual, Enric Antoni Burgos Ramírez, Salvador Cuenca Almenar	Págs. 204-209
Los proyectos didácticos con integración de las TIC en el aula de Educación Infantil. Un estudio de caso.	Felipe Gértrudix Barrio, Verónica Ballesteros Ávila	Págs. 210-214
Implicaciones de la Metodología de Aprendizaje Emocional (MAE) en la enseñanza universitaria de adultos. Líneas de investigación en seguridad y autoconfianza en Arquitectura	Loreto Barrios Rodríguez, Carlos González Bravo, Enrique Castaño Perea	Págs. 215-220
Experiencias sobre innovación social. Plataforma para la ética desde la ingeniería	Domingo Alfonso Martín Sánchez, Ana García Laso, Ana Muñoz van Den Eynde, Emilia H. Lopera Pareja, Emilio Muñoz Ruiz	Págs. 221-226

16:45-17:45

Sesión C4A Comunicaciones Orales

Diseño y creación de actividades interactivas y manipulativas para el aprendizaje del Cálculo en la Universidad	Elena E. Álvarez Sáiz, Mª Reyes Ruiz Cobo	Págs. 227-232
La Unidad didáctica como experiencia innovadora en la docencia del Grado en Educación Infantil adaptado al EEES	Carlos Oliva Marañón	Págs. 233-237
Gestión para la producción de recursos educativos para la educación a distancia	Pilar Gómez Miranda, Fernando Vázquez Torres, Emmanuel González Rogel	Págs. 238-242
Econosfera: Una plataforma e-learning para fortalecer la enseñanza de Economía en Grados de Ingeniería	María Blanco, Joaquín Millán, Irene Blanco, Julio Estavillo	Págs. 243-248
El profesor autor de recursos didácticos, el impacto de su labor en el aprendizaje autónomo a distancia.	Pilar Gómez Miranda, Fernando Vázquez Torres, Alfonso Leobardo Zarco Istiga	Págs. 249-253
Workshop Cónicas	M. Carmen Morillo Balsera, M. Luisa Casado Fuente, José Fábrega Golpe, Luis Sebastian Lorente	Págs. 254-258

Sesión C4B Comunicaciones Orales

El proyecto integrado: una metodología para el desarrollo de competencias desde la resolución de problemas en equipos de trabajo	José Manuel Pastor Benlloch	Págs. 259-263
Colaborando en el aprendizaje: una experiencia de evaluación entre iguales.	Manuela Alcañiz Zanón, Helena Chulià Soler, Carme Riera Prunera, Miguel Santolino Prieto	Págs. 264-268
Certamen de cortos y documentales: La Edad Moderna en imágenes. Una propuesta de aprendizaje colaborativo y uso de TICs.	Milagros León Vegas	Págs. 269-273
Medición de la actividad de grupos en redes sociales para el apoyo a la docencia universitaria	Jose-Luis Poza-Lujan, Ángeles Calduch-Losa, Ana Albors, Marga Cabrera, Rebeca Díez-Somavilla, Dolores Teruel, Miguel Rebollo	Págs. 274-279
Indicadores para el seguimiento y evaluación de la competencia de trabajo en equipo a través del método CTMTC	Ángel Fidalgo Blanco, Dolores Lerís, María Luisa Sein-Echaluce, Francisco José García Peñalvo	Págs. 280-285
La competencia de trabajar en equipo: caso de los estudiantes de Ciencias Políticas y de la Administración JES 2013	Nuria Rodríguez-Ávila, Teresa María Monllau Jaques, Oscar Guasch Andreu	Págs. 286-290

17:45-18:00 *Pausa - Café*

18:00-19:00

Sesión C5A Comunicaciones Orales

Formación de directivos de empresas de biotecnología: Un entorno presencial de aprendizaje (EPTA)	María José Peset Gonzalez, César Ullastres García	Págs. 291-295
La preparación digital en las Pymes, desde la perspectiva del empresario. El caso de las empresas del estado de Guanajuato	Martha Ríos Manríquez, Ricardo Contreras Soto, Julián Ferrer Guerra	Págs. 296-301
Expert-Matrix instrumento de aprendizaje, innovación y mejora en las empresas.	Silvia Sánchez Ceballos, Luisa Arana Rueda	Págs. 302-307
Desencuentros universidad-empresa: ¿Formación disciplinar o destreza profesional?	Manuela Alcañiz, Helena Chulià, Carme Riera	Págs. 308-313
Innovación docente y emprendimiento en el contexto universitario: análisis del impacto en términos de intención emprendedora	Inés Ruiz-Rosa, Desiderio Gutiérrez-Taño, Francisco Javier García-Rodríguez, Esperanza Gil-Soto	Págs. 314-319
La aceleradora de negocios Institucional como estrategia de impulso en las Mipymes	Fernando Vázquez Torres, Pilar Gomez Miranda, Emmanuel González Rogel	Págs. 320-324

Sesión C5B Comunicaciones Orales

El vídeo didáctico, facilitador del aprendizaje / auto-aprendizaje	José Manuel Benito Oterino, Marina Martínez Peña, Rosa M. Chueca Castedo	Págs. 325-330
Web 2.0 en Topografía, Cartografía y Fotogrametría	Tomás R. Herrero-Tejedor, Enrique Pérez-Martín, Miguel A. Conejo-Martín, Juan C. López de Herrera, Juan F. Prieto-Morin, Jesús Velasco-Gómez	Págs. 331-334
Storify en el aula: construir reportajes multimedia a partir de la web 2.0	Eva Herrero Curiel	Págs. 335-339
Experiencias completando la docencia presencial con seminarios a distancia en metaversos y grabados	Javier Ángel Ramírez Masferrer, Felix Escolano Sánchez, David Fernández-Ordoñez Hernández	Págs. 340-345
Aplicación Web 2.0 para Actividades y Recursos Educativos Abiertos con un Sistema de Recomendación Semántico	Manuel Caeiro-Rodríguez, Juan M. Santos-Gago, Agustín Cañas-Rodríguez, Víctor Alonso Rorís	Págs. 346-351
El Portafolio electrónico como complemento docente de Habilidades clínicas en Ciencias de la Salud.	Rosa Villalonga, Ramón Pujol, Víctor Moreno, Jordi Carratalà, Francesc Borrell, Francesc Gudiol	Págs. 352-357
Experiencia Web 2.0 del Profesorado en Ciclos Formativos de Formación Profesional de Informática	Paloma López Sánchez, Domingo J. Gallego Gil	Págs. 358-363

19:00-19:45

VISITA A LA MINA MARCELO JORISSEM

JUEVES 7 DE NOVIEMBRE DE 2013

9:30-10:30

Sesión C6A Comunicaciones Orales

Evaluación de la competencia genérica de correcta comunicación oral en primer curso del grado de Enfermería	Ana Isabel Cobo-Cuenca, Noelia Martín-Espinosa	Págs. 364-368
Aprendizaje experiencial para el desarrollo de competencias emocionales: poniendo en valor el cuerpo y su presencia	Rosa-Mª Rodríguez Jiménez	Págs. 369-374
Tratamiento de Competencias Genéricas en las Asignaturas de Matemáticas para Grados de Informática en las Universidades Españolas	Alfonsa García López, Francisco García-Mazarío, Ana Isabel Lías-Quintero, Maria Ángeles Mahillo-García, Rafael Miñano-Rubio, Rosa María Pinero Fernández	Págs. 375-380
Competencias Percibidas entre los alumnos del Practicum de Ciencias del Deporte	Cristina López de Subijana Hernández, María Gómez Jiménez, Maribel Barriopedro Moro, Antonio Campos Izquierdo, Antonio Rivero Herraiz, Miguel Ángel Gómez Ruano	Págs. 381-384
Adquisición de competencias profesionales mediante proyectos interdisciplinares	José María López-Pérez, Eduardo Manchado-Pérez, Roberto Casas-Nebra, Ignacio López-Forniés, Teresa Blanco-Bascuas	Págs. 385-390
EPA - Entorno Personal de Aprendizaje basado en un Modelo de Administración del Conocimiento para el Desarrollo de Competencias	Chadwick Carreto Arellano, Elena F. Ruiz Ledesma, Eduardo Bustos, Marina Vicario	Págs. 391-396

Sesión C6B Comunicaciones Orales

Construcción de un Master Online utilizando Redes Sociales- una propuesta alternativa a los LMS	Jaime Oyarzo Espinosa, J. Raúl Fernández del Castillo	Págs. 397-402
Modelo de aprendizaje presencial-virtual a la carta: dual-learning	Jesús Romero-Mayoral, Melchor García-Domínguez and Cristina Roca-González	Págs. 403-408
Salvar vidas desde el aula: Una experiencia de aprendizaje servicio en la formación de profesionales de enfermería de la Universidad de Zaragoza	Patricia Florentín-Dueñas, Pedro José Satústegui-Dordà	Págs. 409-413
Docencia no presencial como alternativa a la clase magistral en los primeros cursos de ingeniería	Leonardo Fernández Jambrina	Págs. 414-419
Prácticas docentes favorecedoras de la creatividad en educación infantil y primaria: Importancia y utilización	Raimundo Castaño, Cristina Jenaro, Noelia Flores	Págs. 420-425
Propuesta para el trabajo fin de grado (TFG)	Francisco. J. Arcega, Inmaculada Plaza, Juan José Marcuello, Francisco Ibáñez	Págs. 426-430

10:30-11:30 ***Conferencia "La cultura digital en la escuela". Ana Román. Directora del INTEF.*** *Presentación: Ángel Fidalgo. Universidad Politécnica de Madrid.*

11:30-11:45 *Pausa – Café*

11:45-12:45 Taller 1: *Cómo aplicar la innovación educativa en el aula. Marisa Sein-Echaluce Lacleta. Universidad de Zaragoza.*

12:45-13:45 Taller 2: *Cómo hacer una publicación científica en innovación educativa. Francisco José García Peñalvo. Universidad de Salamanca.*

13:45-15:45 *Comida*

15:45-16:45 Actividad 2P-1: *MOOC. Una visión desde el profesorado.* Faraón Llorens. Universidad de Alicante

15:45-16:45

Sesión C7 Comunicaciones Orales

Proyecto de tutela mediante e-learning flexible en aprendizaje de la construcción de estructuras de edificación	D. Caballol Bartolomé, S. González Rodrigo, E. Medina Sánchez, G. García López de la Osa, J.M. Medina del Río	Págs. 431-434
Estándares en modelos de presentación de contenidos multimedia para e-learning	Jorge Augusto Jaramillo Mujica, Christian David Quintero, Raúl Gutiérrez	Págs. 435-440
Evaluación de los resultados de aprendizaje con Coaching	Mar Piñeiro Otero	Págs. 441-444
Experiencias docentes en el uso de grupos de Facebook en el aula	Marga Cabrera, Rebeca Díez Somavilla, Dolores Teruel, Miguel Rebollo, Jose-Luis Poza-Luján, Ángeles Calduch-Losa, Ana Albors	Págs. 445-450
La composición musical en el aula y las herramientas TIC, instrumentos motivadores para el trabajo cooperativo	Mª Dolores-Montserrat Hernández Vázquez	Págs. 451-456
La gestión y construcción del conocimiento desde el uso y conformación de comunidades y redes de aprendizaje.	Marlin Alicia Aarón Gonzalvez, Oscar Alonso Castañeda Toledo, Ana Rosa Ibarra Rodríguez	Págs. 457-462

16:45-17:45

Sesión C8A Comunicaciones Orales

Análisis y perspectivas futuras de los MOOC	Germán Ruipérez, José Carlos García-Cabrero	Págs. 463-468
Lecciones aprendidas en la organización de un curso de tipo MOOC	Sergio Luján-Mora	Págs. 469-474
Análisis técnico de las principales plataformas MOOC de código abierto.	Juan Antonio Pereira, Silvia Sanz-Santamaría, Julián Gutiérrez	Págs. 475-480
MOOC cooperativo. Una integración entre cMOOC y xMOOC Cooperative MOOC	Ángel Fidalgo, María Luisa Sein-Echaluce, Francisco José García Peñalvo	Págs. 481-486
Diseño de un sistema de formación continua basado en los tipos de MOOC x y c: MOOC corporativo de la Red PI+D+i.	Miguel Ángel García García, Ángel Fidalgo Blanco, Miguel Valle García	Págs. 487-492

Sesión C8B Comunicaciones Orales

Metodologías activas de evaluación-aprendizaje y rendimiento académico	Javier Borondo, Juan Carlos Losada, Rosa M Benito	Págs. 493-497
Evaluación continuada automática de Fundamentos de Programación en C	Ángel García Beltrán, Raquel Martínez, José-Alberto Jaén, Santiago Tapia, Francisco Javier Del Álamo	Págs. 498-503
Diseño y evaluación del proceso docente a partir de una metodología multifuente: percepciones de estudiantes, profesores, profesionales y egresados en el grado de comunicación audiovisual	Silvia Burset, Marina Romeo, Montserrat Yepes-Baldó, Lydia Sánchez, Vicenta Gonzáles, Mª Ángeles García, Josep Gustems, Carolina Martín, Emma Bosch, Rita Berger, Carlos Aguilar	Págs. 504-508
Evaluación continua en grupos numerosos.	Javier Ángel Ramírez Masferrer, Corine Kyo Iwamura, Felix Escolano Sánchez	Págs. 509-514
Valoraciones de estudiantes universitarios sobre la utilización de rúbricas	Eva Gregori Giralt, José Luis Menéndez Varela	Págs. 515-520
Estudio sobre la aceptación de herramientas de evaluación automática de programas informáticos por parte de estudiantes	Manuel Rubio-Sánchez, Alberto Sánchez Campos	Págs. 521-526

17:45-18:00 *Pausa - Café*

18:00-19:00

Sesión C9A Comunicaciones Orales

Valor de la adaptación de metodologías entre diferentes áreas de conocimiento en el ámbito del PBL: Descripción de un caso en Grado Universitario de Ingeniería en Diseño Industrial.	Eduardo Manchado-Pérez, Luis Berges-Muro, Ignacio López Forniés	Págs. 527-532
Aprendizaje basado en problemas (ABP): experiencia de implementación en la formación médica a nivel de las ciencias básicas.	Mariano Sánchez Cuevas	Págs. 533-537
Incorporación de Prácticas Virtuales en la enseñanza de los Materiales de Construcción	Carmen Vielba Cuerpo, Miguel Ángel Castaño Liedo	Págs. 538-542
A la búsqueda de un aprendizaje más integrado	María José Luesma, Fernando Soteras, Ana Rosa Abadía	Págs. 543-547
Desarrollo de actividades de Autoaprendizaje y Cambio de Metodología Docente en asignaturas no presenciales o presenciales basadas en problemas y proyectos	Mercedes Fernández Redondo, Carlos Antonio Hernández Espinosa, Gabriel Recatalá Ballester, Jorge Sales Gil	Págs. 548-553
El aprendizaje basado en problemas en gran grupo, metodología activa para tiempos de crisis	Noelia M Martín-Espinosa, Ana I. Cobo-Cuenca, Alvaro Martín Espinosa	Págs. 554-557

18:00-19:00

Sesión C9B Comunicaciones Orales

Aplicación de minijuegos en Física y Química de Bachillerato.	Felipe Quintanal Pérez	Págs. 558-563
ABPgame; un videojuego como proyecto de aprendizaje coordinado para varias asignaturas	Faraón Llorens, Rafael Molina, Francisco José Gallego Durán, Carlos Villagrá, Fidel Aznar	Págs. 564-569
Experiencia innovadora educativa: la audición musical en Educación Infantil a través de los videojuegos	Sonsoles Ramos Ahijado	Págs. 570-575
Tecnologías emergentes en la formación y el aprendizaje: aplicación en el marco del EEES	María Pilar Portillo Tarragona, Luz María Marín Vinuesa	Págs. 576-581
El juego como recurso educativo: Timeliner un videojuego para la enseñanza-aprendizaje del español como lengua extranjera	Juana Rubio Romero, Beatriz López Medina, José María Jiménez Peláez	Págs. 582-585
Investigaciones sobre el uso de pizarras digitales interactivas relacionadas con la educación musical en primaria y secundaria. Reflexiones al respecto y propuestas de futuro.	Inés Monreal Guerrero, Luis Torres Otero	Págs. 586-591

21:30

CENA DEL CONGRESO

VIERNES 8 DE NOVIEMBRE DE 2013

9:30-10:30 ***Talleres, Actividades 2P y Comunicaciones Orales***

Sesión C10A Comunicaciones Orales

Aplicación de indicadores sintéticos a la evaluación de la competencia de trabajo en equipo: Una propuesta innovadora	Irene Riobóo Lestón, Marta Santos Sacristán	Págs. 592-596
Competencias emocionales en la universidad: optimizando el aprendizaje y la competitividad profesional	María Luisa Casado, Daniel López, María Victoria Lapuerta	Págs. 597-602
Aprendizaje y Adquisición de Competencias mediante la Labor Tutorial entre Pares	Mª Carmen Izquierdo Misiego, Francisco Salvador Palacios, Nicolás Martín Sánchez, Mª Jesús Sánchez-Montero, R. Sánchez Hernández	Págs. 603-607
Un procedimiento sistemático de contextualización y coordinación de las competencias específicas en las titulaciones de Grado	Mª Dolores Cepero, Francisco Javier García-Ramos, Antonio Javier Garcés	Págs. 608-613
La motivación académica percibida por padres, profesores y niños del 2º Ciclo de Educación Infantil	Gloria Navas, Ana María De Caso, Jana Blanco, Ramón Álvarez	Págs. 614-618
Evaluación de la percepción de nivel de competencia de los estudiantes al inicio de su Proyecto Final de Grado. Comparación entre la Licenciatura y el Grado en Administración y Dirección de Empresas.	Harold Rolando Torrez Meruvia, Lucinio GonzÁlez Sabaté, José Luis Diloy Barrio	Págs. 619-623

Sesión C10B Comunicaciones Orales

Estrategias y Estilos de aprendizaje en estudiantes de ingeniería industrial	María Consuelo Sáiz-Manzanares, Eduardo Montero-García, Miguel-Ángel Carbonero-Martín, José María Román-Sánchez	Págs. 624-629
El Estilo de Aprendizaje del alumnado en riesgo de abandono escolar	Ana Antelm, Alfonso Gil	Págs. 630-634
Estrategias de Aprendizaje, Taxonomía de Bloom Digital y Estilos de Aprendizaje (EATBEA)	José Luis García Cue, Mariano Gutiérrez Tapias and Catalina Alonso García	Págs. 635-640
Seguimiento y análisis del tiempo invertido por los alumnos en el aprendizaje en entornos didácticos diferentes: una experiencia en cuatro asignaturas de la Universidad de Zaragoza	Raúl Lardiés Bosque, Ana Castelló Puig, María Luz Hernández Navarro	Págs. 641-646
Competencias y Estilos de Aprendizaje y de Enseñanza en la formación de docentes.	Paula Renes Arellano, Pedro Martínez Geijo, Domingo Gallego Gil	Págs. 647-652
Análisis de los estilos de aprendizaje como predictor del rendimiento académico en Ingeniería	Juan M. Alducin-Ochoa, Ana I. Vázquez-Martínez	Págs. 653-658

10:30-11:30 Taller 3– Adaptatividad y enseñanza personalizada con Moodle. Dolores Lerís López. Universidad de Zaragoza.

Modelos operativos de aprendizaje adaptativo en Moodle. Dolores Lerís, Blanca Bellostas, Fernando Vea, Ángeles Velamazán, M. Luisa Sein-Echaluce Págs. 659-664

10:30-11:30

Sesión CE

Tendencias en la evolución del perfil de competencias genéricas para la sensibilidad del egresado de una institución de educación superior venezolana	Miriam A. Benhayón, Mercedes de La Oliva	Págs. 665-669
Los estilos de aprendizaje y el autoconcepto de estudiantes que inician estudios universitarios y su relación con el rendimiento académico	Juan Bolívar, Freddy Rojas	Págs. 670-675
Análisis comparativo de dos taxonomías de estilos: de Aprendizaje y de Pensamiento.	Freddy Rojas Velásquez, Juan Bolívar López	Págs. 676-680
Acercamiento de la cultura científica para los futuros universitarios	Antonio Mihi Ramírez, Mercedes Valiente López, Víctor Vicente Fernández Bendito	Págs. 681-684

11:30-11:45 *Pausa - Café*

11:45-12:45

Sesión C11A Comunicaciones Orales

Dispositivos móviles: una herramienta para el aprendizaje en Geografía y en los trabajos de campo	María Luisa De Lázaro Y Torres, Miguel Ángel Alcolea Moratilla, María Teresa Palacios Estremera	Págs. 685-690
Entornos Personales de Aprendizaje móviles y su aplicación en la enseñanza de Ingeniería del Software	Miguel Ángel Conde, Francisco José García Peñalvo	Págs. 691-696
El m-learning en el aprendizaje presencial: un curso híbrido en economía	Nuria González Rabanal	Págs. 697-702
Diseño de actividades lúdicas en dispositivos móviles para el repaso de fracciones en el nivel básico	Genny Rocío Uicab Ballote, Jorge Carlos Reyes Magaña, Luis Ramiro Basto Díaz	Págs. 703-708
Pizarras y tabletas digitales en la Universidad: una experiencia docente en ingeniería.	Antonio Bono, Bonifacio Martín	Págs. 709-714

Sesión C11B Comunicaciones Orales

Herramientas TIC de gestión integral de prácticas en aulas de ordenadores	Jorge Roces García, Rafael Álvarez Cuervo, Jorge Alonso González	Págs. 715-720
Las guías de trabajo autónomo como buenas prácticas de innovación educativa en el ambito universitario	Salustiano Martínez Fierro, Margarita Ruiz Rodríguez, José María De Pablos Teijeiro	Págs. 721-726
Una experiencia de aplicación de mapas conceptuales en la enseñanza de Ingeniería de Procesos	Liliana Medic Pejic, Ángel Cámara Rascón, Javier García Torrent, Nieves Fernández Añez	Págs. 727-732
Urbanismo Colaborativo para a sociedad del conocimiento en la ciudad global y nuevo perfil del urbanista.	Ismael Quevedo Medina	Págs. 733-738
El Problema Reto en Ingeniería. Herramienta Activa de Enseñanza-Aprendizaje.	Jesús Sergio Artal Sevil, Juan Manuel Artacho Terrer	Págs. 739-744
Actividades P2P en el aula: Foro de Alumnos	Adrián Conde Díaz, Bruno Cuevas Zuviría, Carlos A. Pérez Rizquez, Ismael Rodríguez Palomo	Págs. 745-749

12:45-13:45 Actividad-2P-2 *Indicadores de Innovación Educativa.* Ángel Fidalgo. Universidad Politécnica de Madrid.

Sistema de Gestión de Conocimiento para la aplicación de experiencias de innovación educativa en la formación. Ángel Fidalgo , M. Luisa Sein-Echaluce , Dolores Lerís y Francisco J. García-Peñalvo. Págs. 750-755

12:45 - 13:45

Sesión C12 Comunicaciones Orales

Validación de una escala de satisfacción del estudiante con el Plan de Acción Tutorial en la Universidad de Burgos	María Consuelo Sáiz Manzanares, Alfredo Bol-Arreba, René Jesús Payo-Hernanz	Págs. 756-761
La tutoría entre iguales en los estudios universitarios de las artes. La figura del estudiante tutor en opinión del estudiante tutelado	José-Luis Menéndez-Varela, Eva Gregori-Giralt	Págs. 762-767
Las tutorías grupales en carreras y grados técnicos	Antonio José Lozano-Guerrero, Francisco Javier Clemente-Fernández, Juan Diego Sánchez-Heredia, Juan Francisco Valenzuela-Valdés, Juan Monzó-Cabrera, Antonio Martínez-González, José Fayos-Fernández, María Dolores Cano-Baños	Págs. 768-772
Mentoría en el Espacio Europeo de Educación Superior	Pedro Allueva Torres	Págs. 773-778
Tutoría entre Compañeros: Apoyo a la integración y adquisición de competencias en la Facultad de Filología	Isabel Mata López, Carmen Misiego, Natividad Hernández Muñoz, Manuel Nevot, Emilia Velasco, Manuel González de Ávila, Isabel Gómez Santamaría, Alejandro Martín Escribá, Ricardo Muñoz Solla, Javier Sánchez Zapatero, Carla Amorós Negre, Javier Ruano García, José Antonio Cieza	Págs. 779-784
Estudio sobre la problemática asociada a copias en asignaturas de programación	Manuel Rubio-Sánchez	Págs. 785-790

Comunicaciones Virtuales

La experiencia de movilidad de Erasmus españoles, vista por el Servicio de Tutoría de Educación de la Universidad de Padua	Lorenza Da Re, Yeslaine Ávila Cruz	Págs. 791-795
Evaluación de un curso de formación continua de Imagiología en eLearning	José Clares-López, António Augusto Fernandes	Págs. 796-801
Uso de twitter en la formación de maestros	José Clares López, Víctor-Hugo Perera-Rodríguez	Págs. 802-805
Imágenes, fotografías y obras de arte. Protagonistas en el aula	Daiana Yamila Rigo, Danilo Silvio Donolo	Págs. 806-810
Modelo de cooperación universitaria para el desarrollo sostenible aplicable a espacios urbanos, insulares y costeros del Caribe y Centroamérica	Karla Alejandra España-Perez, Concepción González-Garcia	Págs. 811-816
Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en el Grado de Educación Social.	Ana C. Tolino Fernández-Henarejos, María Ángeles Hernández Prados.	Págs. 817-822

13:45 - 14:00 *ACTO DE CLAUSURA*

- **Benjamín Calvo.** Director de la Fundación Gómez Pardo.
- **Alfonso González.** Director General de Evaluación y Cooperación Territorial. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- **Fernando Beltrán.** Vicerrector de Política Académica. Universidad de Zaragoza.
- **María Luisa Sein-Echaluce**. Presidenta comité Científico CINAIC 2013.

4 SECRETARÍA DEL CONGRESO

Localización:

- **Campus de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid.**

- **Salón de Actos y Sala de audiovisuales de la Fundación Gómez Pardo**
  Situado en C/Alenza, 1

Website:

http://www.cinaic.com

5. COMITÉ ORGANIZADOR

Ministerio de Economía y Competitividad

CDTI

- **Javier Ponce**. Director Económico Financiero.

CSIC

- **Miguel Ángel Puig-Samper.** Director del Departamento de Publicaciones.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial

- **Alfonso González.** Director General.

Dirección General de Política Universitaria.

- **Alejandro Cremades.** Subdirector General de Formación y Movilidad del Profesorado e Innovación Docente.

Universidad de Alicante

- **Faraón Llorens**. Catedrático de Escuela Universitaria.

Universidad de las Palmas de Gran Canaria

- **Enrique Rubio.** Director Centro de Innovación para la Sociedad de la Información.

Universidad de Zaragoza

- **Fernando Beltrán**. Vicerrector de Política Académica.
- **María Luisa Sein-Echaluce**. Investigadora principal del Grupo GIDTIC y Directora del Campus Virtual (Secretaria del Comité Organizador)

Universidad Nacional de Educación a Distancia.

- **Domingo J Gallego.** Director EBS Educación EBS ELearning

Universidad Politécnica de Madrid

- **Emilio Mínguez.** Vicerrector de Planificación Académica y Doctorado.
- **Francisco Michavila.** Director Cátedra UNESCO de Gestión y Política Universitaria.
- **Ángel Fidalgo. Director** del Laboratorio de Innovación en Tecnologías de la Información (Presidente Comité Organizador)

6. Comité científico

Presidenta Comité Científico: Marisa Sein-Echaluce. Universidad de Zaragoza.

- Adrià Benet, CRA Benavites Quart de les Valls, España
- Ana Rosa Abadía, Universidad de Zaragoza, España
- Ángel Fidalgo, Universidad Politécnica de Madrid, España
- Carina González, Universidad de La Laguna, España
- Catalina Alonso, UNED, España
- Carmen Morillo, Universidad Politécnica de Madrid, España
- Concepción Bueno, Universidad de Zaragoza, España
- Danuse Bauerova, VTC Technical University, República Checa
- Dolores Lerís, Universidad de Zaragoza, España
- Domingo Martín Sánchez, Universidad Politécnica de Madrid, España
- Domingo J. Gallego, UNED, España
- Faraón Llorens, Universidad de Alicante, España
- Francisca Gomes Ferreira, Instituto Superior de Ciências da Educação (ISCED), Angola
- Francisco Javier Arcega, Universidad de Zaragoza, España
- Francisco José García Peñalvo, Universidad de Salamanca, España
- Gabriel Ramírez Méndez, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia
- Gabriel Valerio, Instituto Tecnológico de Monterrey, México
- Germán Ruipérez, UNED, España
- Gianpiero Limongiello, CINECA- Consorzio Interuniversitario, Milán, Italia
- Gonzalo Jesús Mingo Alto, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, España
- Guillermo de la Torre, Universidad Politécnica de Madrid, España
- Hector Barbosa, Instituto Tecnológico de Colina, México.
- Helmut Leighton Álvarez, Universidad de Antofagasta, Chile
- Inmaculada Plaza, Universidad de Zaragoza, España
- Jaime Agustín Sánchez Ortega, Universidad Inca Garcilaso, Lima, Perú
- Javier Ángel Ramírez, Universidad Politécnica de Madrid, España
- Javier Sánchez Medina, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España
- Jenny Seas, UNED, San José, Costa Rica
- Joaquín Castello, Universitat Jaume I de Castellón, España
- Jorge Valdivia Guzmán, Centro de Tecnología y Docencia. Universidad de Concepción, Chile
- José Antonio Jerónimo Montes, Universidad Nacional Autónoma de México, México
- José Francisco Durán Medina, Universidad de Castilla-La Mancha, España
- Marcela Isabel Prieto Ferraro, Universidad de Antofagasta, Chile
- María Ángeles Velamazán, Universidad de Zaragoza, España
- María del Carmen Cruz, Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas", El Salvador
- Mari Luz Cacheiro, Universidad Nacional de Educación a Distancia, España
- Marisa Sein-Echaluce, Universidad de Zaragoza, España
- Mercedes de la Oliva, Universidad Metropolitana de Caracas, Venezuela
- Miguel Angel Garcia Garcia. Ministerio de Economía y Competitividad, España
- Miriam Benhayón, Universidad Metropolitana de Caracas, Venezuela
- Patricia Florentín, Universidad de Zaragoza, España
- Pedro Allueva, Universidad de Zaragoza, España
- Pedro Manuel Aguado, Universidad de Zaragoza, España
- Pedro Satústegui, Universidad de Zaragoza, España
- Sara Bozzini, CINECA - Consorzio Interuniversitario, Milán, Italia
- Vicente Martínez, Universitat Jaume I de Castellón, España
- Walter Iriondo Otero, Universidad Federal de Pelotas, Brasil

7. Comité editorial

Coordinadores:

- Francisco José García Peñalvo.
- María Luisa Sein-Echaluce Lacleta.

8. COLABORADORES

GABIENTE DE TELE-EDUCACIÓN. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

FUNDACIÓN GÓMEZ PARDO

E.T.S.I. DE MINAS Y ENERGÍA

PORTAL DE TURISMO. AYUNTAMIENTO DE MADRID.

REVISTA EDUCACIÓN 3.0

GRUPO MINERALOGISTA DE MADRID.

Integración de actividades de laboratorio de Física en la plataforma Moodle

Integration of Physics laboratory activities in a Moodle Platform

P. Palacios[1], J.C. Jiménez-Sáez[1], S. Ramírez de la Piscina[1]
pablo.palacios@upm.es, jc.jimenez@upm.es, s.ramirez@upm.es

[1]Dpt. Física y Química Aplicadas a la Técnica Aeronáutica, EIAE, Universidad Politécnica de Madrid (SPAIN)

Resumen- En este trabajo se presenta la integración de un laboratorio cuatrimestral de primer curso de Física en un entorno de aprendizaje virtual basado en Moodle. Se propone una nueva metodología de docencia de un laboratorio de física en el que la plataforma virtual es una herramienta fundamental de apoyo para el trabajo de los estudiantes. En esta herramienta se implementaron dos tipos de cuestionarios que servirán para la evaluación de éstos. Los mismos estudiantes deben rellenar un cuestionario Moodle sobre los resultados que han obtenido y que representará una parte significativa de su nota de laboratorio. Además, en casa una vez realizada la práctica, los estudiantes cumplimentan otros cuestionarios sobre el procedimiento, la teoría y el instrumental de laboratorio que han usado y que complementará su nota. El principal factor que nos ha servido para evaluar esta experiencia es la satisfacción del estudiante con la metodología. Para ello se ha realizado una encuesta de satisfacción en la que los estudiantes dan su opinión sobre los distintos aspectos de la metodología utilizada. Sus respuestas nos han ayudado en nuestras tareas educativas.

Palabras clave: Entorno de aprendizaje virtual, Laboratorio de Física, aprendizaje interactivo

Abstract- Integration of a first year four-monthly course physics laboratory in a virtual learning environment based on Moodle has been performed. We propose a new teaching methodology of physic labs in which Moodle platform is the fundamental working tool for students. In this way, all measurements are written and marked through Moodle questionnaires, and besides other online questionnaires will be used for their evaluation. Previously and throughout in-person labs, students may access to all teaching materials using the virtual platform. During practice realization, they must fulfill a questionnaire about their results, which represents a significant percentage of lab mark. At home, students answer other questionnaires about the lab procedure, the theory and the laboratory instruments which complement their marks. The main evaluation factor of this methodology is the student satisfaction with the used methodology, so we have made a satisfaction survey to students with questions about how educational, useful, interesting, satisfactory, former, or dynamic they have found the methodology, and comparing it with a traditional lab. Their answers have helped us in our educational tasks.

Keywords: Virtual learning environments, physics laboratory, interactive learning

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo espectacular de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha incidido en todos los aspectos de la vida universitaria (Jiménez-Sáez y Ramírez, 2008), (Jiménez-Sáez y Ramírez, 2010) , (Jiménez-Sáez y Ramírez, 2011) . El hecho de contar con recursos nuevos para la docencia ha modificado de raíz la metodología en la impartición de las clases y los procedimientos de evaluación de competencias (Hidalgo y Medina (2008), (Ablanque, Benito, Losada y Seidel, 2010). La evaluación continua, incluso en grupos numerosos, se ha impuesto sobre la metodología tradicional, entre otros factores, por ser más atractiva para el estudiante. En este proceso de modernización de las técnicas pedagógicas se enmarca el presente trabajo de innovación educativa. El laboratorio en asignaturas experimentales con muchos alumnos matriculados parece haber sido el gran olvidado por este espíritu renovador debido, entre otros factores, a la dificultad intrínseca de integrar una plataforma de trabajo online como Moodle (https://moodle.org). Algunos laboratorios con soporte interactivo en la plataforma Moodle han sido propuestos por otros grupos (Ablanque et al., 2008), (Benito y Ablanque, 2007), (Ablanque et al., 2009). En este trabajo, proponemos toda una nueva metodología de impartición de las clases de laboratorio también apoyada en la mencionada plataforma. Esta nueva forma de docencia la hemos aplicado de un modo experimental en los alumnos de primer curso en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

2. CONTEXTO

El objetivo fundamental de este proyecto es la integración de un laboratorio de primer curso de Física en un entorno de aprendizaje virtual. Este objetivo se encuadra en torno a la puesta en marcha de los títulos oficiales de grado en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior y, en concreto, supone una mejora considerable en la metodología de impartición de laboratorio de Física de primer curso. La

duración temporal de este proyecto abarca únicamente el primer cuatrimestre de docencia del alumno en la Universidad. El número de alumnos que realiza las prácticas es muy numeroso: contamos con 20 subgrupos de 32 alumnos y cada alumno hará 4 prácticas más las clases en el aula de teoría de errores. Los rasgos claves del procedimiento los resumimos a continuación.

3. METODOLOGIA

Inicialmente el alumno debe recibir un par de clases en el aula para la adquisición de una serie de competencias teóricas en errores, representaciones gráficas y ajustes lineales. A continuación pasará a realizar las prácticas propiamente dichas. Una semana antes de la realización de una de ellas, el alumno puede entrar en Moodle y descargarse, en formato de archivo *pdf*, un manual en el que se le indican los aspectos teóricos y procedimentales de la práctica. Así mismo, en los días previos a la práctica puede descargarse, usando también Moodle, las hojas de resultados que tendrá que completar al realizar ésta. Tengamos en cuenta que las prácticas de un laboratorio de primero son totalmente guiadas. Ya en el laboratorio, junto a su práctica dispone de un *netbook* conectado a internet mediante conexión inalámbrica *wifi*. Aquí surge una de las dificultades que puede suponer utilizar una metodología de este tipo, y es la necesidad de tener acceso a una red wifi en el laboratorio. Esta conexión le permitirá, entre otras cosas, visualizar el manual de la práctica durante su desarrollo. Cada alumno al inicio de la práctica debe entrar en su cuenta de Moodle, y allí debe rellenar un primer cuestionario indicando su número de puesto. Este es un cuestionario condicionante, de tal manera que en función del número de puesto, Moodle inmediatamente le redirigirá a otro cuestionario en el que se hallan tablas idénticas a las de las hojas de resultados (véase Fig. 2), y que debe completar conforme vaya realizando la práctica, o al finalizarla. Es clave el hecho de que el cuestionario de resultados que le aparezca a cada alumno, esté adaptado a su número de puesto en el laboratorio, ya que, esto evita que unos alumnos tomen datos de otros, y que en el fondo sean datos erróneos. No olvidemos que todos los alumnos realizan la misma práctica; sin embargo, miden diferentes valores en función del puesto en el que se encuentran, pudiendo haber varios alumnos por puesto, ya que, las prácticas se hacen en pareja, intentando fomentar el espíritu de trabajo en equipo. Este cuestionario lo corrige automáticamente la plataforma virtual y supone un 60% de la nota de laboratorio del alumno. El resto de la nota la consigue el alumno desde casa contestando en el plazo de cuatro días después de la realización de la práctica a otros cuestionarios sobre las medidas que ha tomado y la forma en que lo ha hecho en el laboratorio, y sobre cuestiones teóricas e instrumentales en las que se basa el guion de la práctica.

Para poder implementar esta metodología ha sido necesario abarcar dos frentes de desarrollo distintos: por un lado, crear actividades para que el alumno pueda realizarlas online, fuera del horario lectivo, a modo de cuestionarios Moodle y que sirvan para afianzar su aprendizaje una vez haya realizado la práctica; y por otro, elaborar cuestionarios Moodle diseñados o adaptados a la práctica, a modo de hojas de resultados, de manera que el alumno pueda registrar en ellos su trabajo de laboratorio, esto es, las medidas que efectúe. En ambos casos se pretende que sea la propia plataforma virtual la que corrija los resultados introducidos. Ambas actuaciones son especialmente útiles cuando el número de alumnos que pasan por el laboratorio es muy elevado, como ocurre en los grados de ingeniería aeronáutica en la UPM, y permite acelerar enormemente el proceso de obtención de notas de laboratorio. La metodología tradicional, recordemos, desistía de calificar el trabajo del alumno ante el elevado número de alumnos por profesor y se limitaba a verificar la asistencia del alumno a prácticas.

En lo relativo al primer aspecto de plantear cuestionarios para su realización fuera del horario lectivo, es necesario elaborar bases de datos de preguntas de dos tipos: por un lado, relacionadas con la práctica que acaba de realizar el alumno y las medidas que ha tomado; y por otro, relacionadas con los instrumentos que ha manejado y la teoría que ha aplicado para llegar a un determinado resultado final. Son necesarias una gran variedad de preguntas, en general, de tipo verdadero y falso, para evitar que los alumnos coleccionen preguntas y cuenten con todas las respuestas de antemano en el momento de realizar el cuestionario. Junto con estas bases de datos se debe crear también el o los cuestionarios Moodle correspondientes que las implemente y que, en definitiva, deba contestar el alumno online, fuera del laboratorio, tras realizar la práctica. En la Fig.1 se muestran algunas preguntas de un cuestionario online.

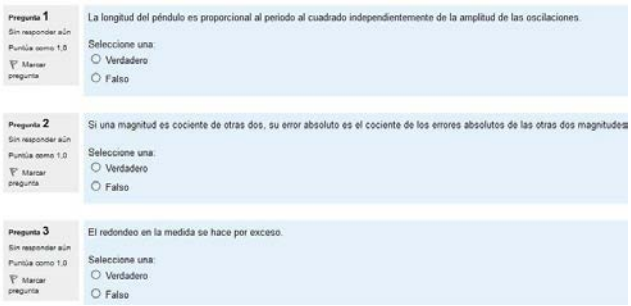


Fig.1 Ejemplo de cuestionario Moodle online que los alumnos deben cumplimentar fuera del horario lectivo.

En lo relativo al segundo aspecto de diseñar cuestionarios a modo de hojas de resultados, cabe decir que ello es posible pues las prácticas de laboratorio en una asignatura de primero son totalmente dirigidas, de modo que el alumno debe seguir un estricto guion, quedando pocos o casi ningún detalle a su elección. Prácticas de tipo experimental en el que se manipulen variables y los resultados no sean previsibles no se contemplan en este nivel formativo. Este hecho permite diseñar cuestionarios donde el alumno irá sucesivamente introduciendo los valores que se les pide durante el desarrollo de la práctica. Moodle permite crear un cuestionario con sucesivas preguntas numéricas a modo de casillas que el alumno debe rellenar usando las llamadas *cloze questions*. En este trabajo, estas preguntas numéricas serán tablas que el alumno completará tras medir ciertas variables de laboratorio. Las respuestas deberán estar en un cierto rango de valores para que la plataforma las

considere correctas. En la Fig. 2, mostramos ejemplos de estos cuestionarios a cumplimentar durante el desarrollo de la práctica. Finalmente, diremos que el objetivo final de calificar estos cuestionarios no es tanto evaluar competencias fundamentales o básicas de la asignatura, sino transversales, como son su capacidad de atención, de hacer cálculos mentales, de manejar órdenes de magnitud, etc.

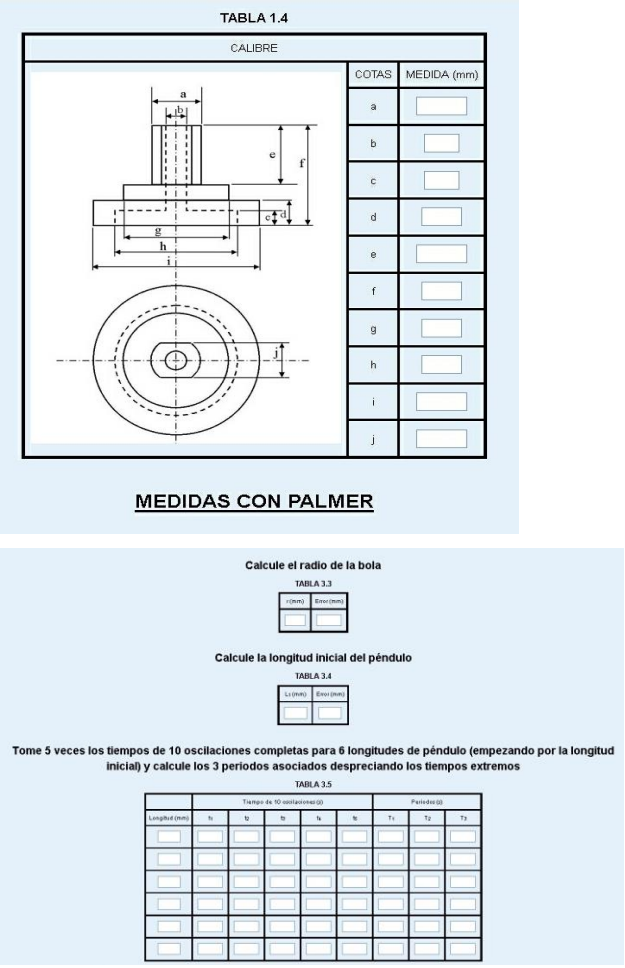


Fig .2. Ejemplos de cuestionarios Moodle que los alumnos deben cumplimentar durante el desarrollo de la práctica.

4. RESULTADOS

Una vez implementada y desarrollada la metodología, procedimos a su evaluación recogiendo, por una lado, información de los estudiantes relativa a su satisfacción con ella y, por otro, analizando sus notas. Un gran número de estudiantes con buenos resultados en el laboratorio se puede entender como un grado alto de implicación por su parte. En general, muy pocos alumnos suspenden las prácticas de laboratorio, y si lo hacen es más por dejadez y falta de motivación absoluta que por falta de conocimientos o capacidades.

Para explicar los resultados previos nos ha servido la propia experiencia acumulada al intentar llevar a buen término este proyecto, y que, por tanto, hemos adquirido tanto al impartir las clases de laboratorio como en el contacto personal con los alumnos. Todo ello nos ha permitido sacar una serie de conclusiones acerca de los procedimientos empleados. A continuación, pasaremos a exponerlas.

En este trabajo solo analizaremos el aspecto relacionado con la opinión del alumno sobre la metodología empleada, posponiendo el análisis de sus notas para futuros trabajos. La encuesta que realizamos al alumno tenía 28 preguntas que se han agrupado en 4 categorías: Organización, Pedagogía, Evaluación y Satisfacción. Las cuestiones versan sobre cuán formativa, útil, satisfactoria, interesante y dinámica les ha parecido la metodología utilizada y su comparación con un laboratorio tradicional. Las preguntas han sido respondidas por 631 estudiantes con un porcentaje de abstención total de solo el 1.39%. Las posibles respuestas fueron: "Totalmente de acuerdo (TDA)"; "De acuerdo (DA)"; "Indiferente (IN)"; "En desacuerdo (ED)"; "Totalmente en desacuerdo (TED)"; "No sabe/No Contesta (NS/ NC)". A continuación detallamos las cuestiones propuestas y las respuestas de los estudiantes a la encuesta.

a. Organización

En la categoría de organización se han realizado 7 preguntas que se muestran en la Tabla 1. En la Fig. 3 se presentan los resultados de la encuesta a estas preguntas.

Tabla 1: Preguntas sobre la ORGANIZACIÓN del laboratorio.
A) La plataforma me ha facilitado la realización de la práctica presencial en el laboratorio.
B) Considero adecuado el uso de la plataforma para la realización de la actividad no presencial (cuestionario teórico).
C) Considero adecuado el uso de la plataforma para la realización de las actividades presenciales (prácticas de laboratorio).
D) La información recibida en el aula sobre la organización de las prácticas de laboratorio ha sido adecuada.
E) La información suministrada a través de la plataforma sobre la organización de las prácticas de Laboratorio ha sido adecuada.
F) El plazo de tiempo para la realización de la actividad no presencial (cuestionario teórico) ha sido adecuado.
G) El plazo de tiempo para la realización de las actividades presenciales (prácticas de laboratorio) ha sido adecuado.

A la vista de los resultados se observa sin duda que el aspecto más valorado por los alumnos en esta metodología es la organización. En especial, destacan los apartados A, B y C. La principal ventaja del método de introducir Moodle en el laboratorio es que el alumno organiza la toma de datos en el proceso de realización de la práctica. En prácticas dirigidas, como las de primer curso el alumno puede escribir

ordenadamente sus datos y resultados gracias a los cuestionarios tipo tabla. Además, con la ventaja para el profesor, de que estos pueden ser evaluados inmediatamente al acabar la práctica. El alumno también valora favorablemente la realización de un cuestionario teórico, relativo a la práctica que acaba de realizar, desde casa mediante una plataforma online como Moodle. En la Fig. 3, se puede ver (cuestión D), como mayor aspecto negativo, la difícil coordinación entre docentes implicados en la asignatura a la hora de explicar aspectos referidos al laboratorio cuando el número de éstos es alto, del orden de 10 o más. Sin embargo, este resultado negativo queda compensado con la valoración que recibe la información que obtiene el alumno a través de la propia plataforma (E). Finalmente, la cuestión G refleja las quejas del alumno respecto al tiempo de realización de las prácticas en el laboratorio, pues siempre es limitado; no obstante, la cuestión F indica todo lo contrario en lo que se refiere al tiempo para contestar los cuestionarios teóricos desde casa. La puntuación media de todos los ítems es de 2.15, de manera que los estudiantes están mayoritariamente de acuerdo con la organización del laboratorio con el soporte de la plataforma.

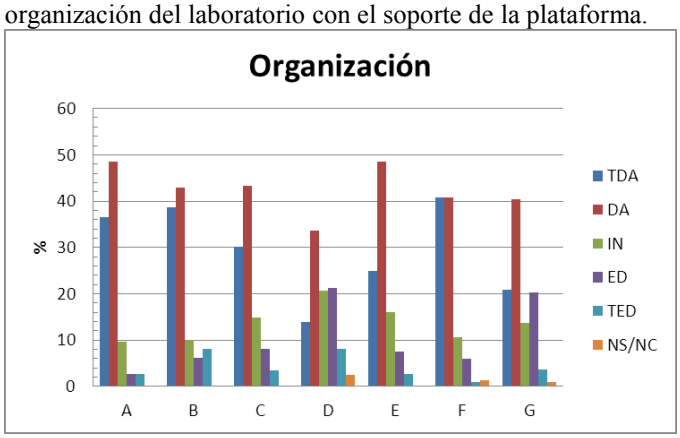


Fig. 3. Resultados de la encuesta en porcentaje para las preguntas sobre la organización del laboratorio.

b. Pedagogía

En la categoría de pedagogía se han realizado 6 preguntas que se muestran en la Tabla 2. En la Fig. 4 se presentan los resultados de la encuesta a estas preguntas.

Tabla 2: Preguntas sobre la PEDAGOGÍA en esta metodología.
H) Esta metodología favorece mi aprendizaje.
I) Esta metodología ha fomentado la colaboración con mis compañeros.
J) Esta metodología ha aumentado mi interés por la asignatura.
K) Esta metodología facilita más mi aprendizaje que la metodología tradicional.
L) La calidad de la documentación (archivos pdf) recibida es buena.
M) La orientación recibida en las actividades presenciales (prácticas de laboratorio) por parte de los profesores del laboratorio ha sido adecuada.

El número de apoyos favorables que tiene esta metodología en el sentido de favorecer el aprendizaje del alumno es también bueno (H). Es de destacar la realimentación que realiza el alumno al contestar a preguntas desde casa relativas a la práctica que acaba de realizar. El doble proceso de realización de la práctica en el laboratorio y del test en casa es clave para mejorar los conocimientos y recordar las habilidades adquiridas por el alumno. Sin embargo, el poco tiempo destinado a las prácticas de laboratorio en relación a la asignatura global impide que se pueda insistir más en este proceso de realimentación. Sin ser mala la valoración, el alumno declara que esta metodología no manifiesta una significativa ventaja respecto a la metodología tradicional (K) en lo que a su aprendizaje se refiere, quizás porque al implicar esta última menos esfuerzo, sea preferida por una parte no desdeñable de alumnos. En este aspecto de la pedagogía, el alumno valora favorablemente el manual grafico que recibe y que puede consultar en cualquier momento vía web (L); y por supuesto, la ayuda del profesor durante la practica (M). Los cuestionarios diseñados en esta primera fase son individuales, por tanto, aunque pueda realizar la práctica con otros alumnos, los resultados son personales. Por ello, pensamos que apenas valora el trabajo en grupo que desarrolla (I). Tampoco esta metodología acentúa el interés del alumno por la asignatura (J), lo cual es lógico al suponer el laboratorio apenas unas cuantas horas de formación en su currículum. La puntuación media de esta sección es de 2.30, por tanto, llega al mismo nivel que el de la sección de organización.

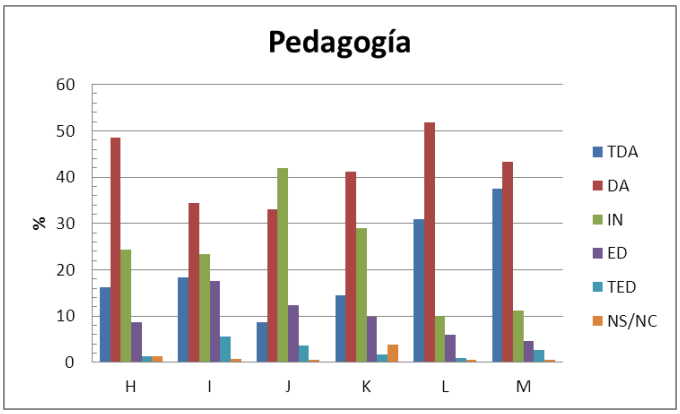


Fig. 4. Resultados de la encuesta en porcentaje para las preguntas sobre la pedagogía de la metodología utilizada.

c. Evaluación

En la categoría de evaluación se han realizado 9 preguntas que se muestran en la Tabla 3. En la Fig. 5 se presentan los resultados de la encuesta a estas preguntas.

Tabla 3: Cuestiones sobre la EVALUACION del laboratorio.
N) El cuestionario de realización de prácticas durante las actividades presenciales (prácticas de laboratorio) ha sido adecuado en contenidos y nivel de dificultad con respecto a las prácticas realizadas.
Ñ) El cuestionario de evaluación no presencial (teoría)

ha sido adecuado en contenidos y nivel de dificultad con respecto a las prácticas realizadas.
O) Los plazos de tiempo para la realización de los cuestionarios presencial y online ha sido adecuado.
P) Estoy conforme con los puntos asignados a cada actividad en la nota final del Laboratorio.
Q) Estoy conforme con los puntos asignados a las prácticas de laboratorio en la nota final de la asignatura.
R) Opino que deberían dedicarse más horas de docencia de la asignatura a las prácticas de laboratorio.
S) Estoy de acuerdo con el porcentaje de la nota final que representa el laboratorio (5%).
T) Me gustaría que las prácticas de laboratorio tuvieran un mayor peso en la nota final de la asignatura.
U) Creo que las prácticas de laboratorio no deberían tener peso en la nota final de la asignatura.

Aquí de nuevo vemos el elevado grado de satisfacción del alumno respecto al doble método: trabajo presencial y online (N, Ñ), mediante la cumplimentación de cuestionarios en la plataforma. Incluso éste manifiesta su acuerdo con los puntos asignados a cada una de estas actividades (P). Estos cuestionarios, que son específicos para cada práctica, intentan que éste se esfuerce e intente adquirir competencias de todo tipo. Sin embargo, el principal problema que afronta la docencia de esta disciplina es el poquísimo peso asignado al laboratorio en la nota final de la asignatura. Este hecho crea una barrera difícil de franquear en la mentalidad del alumno, que limita su interés y trabajo en función del provecho que puede sacar. Esto mismo se manifiesta en las cuestiones T y U. En resumen, la escasa valoración del laboratorio hace que el esfuerzo invertido por el alumno sea muy pequeño. El resultado último es que el alumno adquiere sólo algunas competencias transversales como son las relacionadas con habilidades de cálculo matemático y manejo de instrumental, o las relacionadas con aptitudes como el trabajo en equipo.

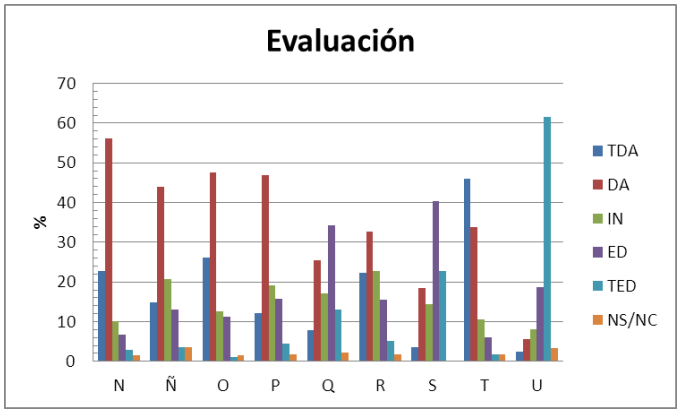


Fig. 5. Resultados de la encuesta en porcentaje para las preguntas sobre la evaluación del laboratorio.

d. Satisfacción

En la categoría de satisfacción se han realizado 6 preguntas que se muestran en la Tabla 4. En la Fig. 6 se presentan los resultados de la encuesta a estas preguntas.

Tabla 4: Preguntas sobre la SATISFACCIÓN con el laboratorio.
V) Creo que la utilización de la plataforma en las prácticas de laboratorio es un procedimiento más satisfactorio que la metodología tradicional.
W) Las expectativas iniciales que tenía sobre las prácticas se han cumplido.
X) Creo que el grado de conocimientos que he adquirido en estas prácticas ha sido adecuado.
Y) No creo que realizar prácticas de laboratorio de Física I sea necesario.
Z) Estoy satisfecho, en general, con el funcionamiento de esta plataforma Moodle virtual.
AA) Esta experiencia de formación, en general, ha sido satisfactoria.

Uno de los aspectos más importantes a resaltar de esta experiencia formativa es que el alumno la califica como altamente satisfactoria (AA). Este hecho es importante como adquisición de una competencia transversal más que es en el curriculum del alumno. Además, éste declara también su satisfacción con la herramienta de aprendizaje utilizada: la plataforma Moodle (Z). Esta plataforma exige al docente un trabajo adicional más de mantenimiento respecto a lo que es la metodología tradicional. Sin embargo, los resultados que se obtienen compensan el trabajo realizado. Desde el punto de vista del alumno, esta metodología es mejor valorada que la tradicional (V) en cuestión de la satisfacción que logra. Indudablemente sería interesante conocer que pros y contras ve el alumno en una y otra desde su mentalidad. El propio alumno demuestra en la cuestión Y el especial interés que tiene por realizar prácticas de laboratorio, esto influye indudablemente en su motivación inicial. Además, la cuestión W indica que, gran parte de los alumnos cumplen sus expectativas gracias, en parte, a esta metodología. Tampoco podemos desmerecer el más que aceptable grado de conocimientos adquiridos por el alumno según manifiesta éste en la cuestión X, y que es debido al proceso de realimentación: prácticas-trabajo en casa.

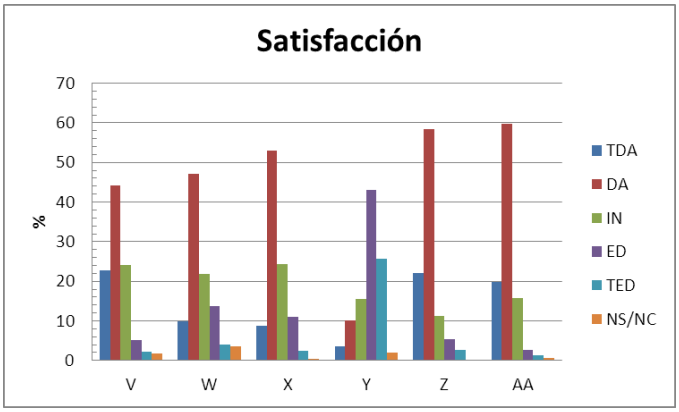


Fig. 6. Resultados de la encuesta en porcentaje para las preguntas sobre la satisfacción del alumno en relación al laboratorio.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos presentado una nueva metodología de impartición de un laboratorio utilizando como apoyo la plataforma Moodle para un curso cuatrimestral de física en el primer año de estudios del grado en ingeniería aeroespacial en la UPM. Se ha descrito en detalle la metodología usada, la cual incluye aspectos de organización del laboratorio y de evaluación. Para la implementación de esta metodología, se han elaborado diferentes cuestionarios en Moodle que los alumnos deben cumplimentar tanto durante la realización de la práctica como desde su casa. Para evaluar el éxito de nuestra metodología hemos realizado entre los estudiantes una encuesta de satisfacción a fin de recabar sus opiniones. Las preguntas de la encuesta se han dividido en cuatro categorías: organización, pedagogía, evaluación y satisfacción. Hemos obtenido un bajo porcentaje de abstención en la encuesta. Las respuestas acerca de la organización del laboratorio han obtenido, en general, la mejor valoración por parte de los alumnos; especialmente las que se refieren a la toma de resultados a través de la plataforma virtual. Las respuestas a las cuestiones de índole pedagógica muestran que el uso de la plataforma virtual ha favorecido el aprendizaje de los alumnos respecto a la metodología tradicional. Debemos destacar que el laboratorio supone solo unas pocas horas de formación dentro del currículum de física del estudiante, y que su influencia es pequeña en la nota final de la asignatura. Esto hace que algunos de ellos pierdan interés por las prácticas. Evidentemente, éste no es un problema de la plataforma virtual, pero si influye en las respuestas del alumno. En el apartado de evaluación, los alumnos están de acuerdo con la doble metodología de evaluación presencial y online mediante la realización de cuestionarios Moodle. Finalmente, en la categoría de satisfacción los estudiantes se declaran, en general, muy satisfechos tanto con la experiencia formativa como con la plataforma virtual utilizada.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado parcialmente a través de Proyectos de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (IE12_13-14001) en el marco del proceso de implantación del Espacio Europeo de Educación Superior y la mejora de la calidad universitaria.

REFERENCIAS

Ablanque, J., Benito, R. M., Losada, J. C., y Seidel, L. (2009). Evaluación de competencias en la asignatura Laboratorio Virtual de Física. *Relada, 3* (2), 110-117.

Ablanque, J., Benito, R. M., Losada, J.C., y Seidel, L. (2010). *Laboratorio de Fisica con Soporte interactivo Moodle*. Madrid, España: Pearson Education.

Ablanque, J., Benito, R. M., Losada, J.C., Arranz, F. J., Seidel, L., Cámara, M. E., y Borondo, F. (2008). Laboratorio virtual de Física en e-learning. *Relada*, *2* (3), 131-136.

Benito, R. M., y Ablanque, J. (2007). Laboratorio Virtual de Física. *XXXI Reunión Bienal de Real Sociedad Española de Física*, 149.

Hidalgo, M.A., y Medina, J. (2008). *Laboratorio de Fisica*. Madrid, España: Pearson Education.

Jiménez-Sáez, J.C., y Ramírez, S. (2008). Evolution and Results in b-Learning Courses in Engineering Education. *International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI 2008)*.

Jiménez Sáez, J.C., y Ramírez, S. (2010). Calidad en el Proceso de Aprendizaje y Evaluación Mediante Cuestionarios en Asignaturas "b-Learning". *I Congreso Iberoamericano sobre Calidad de la Formación Virtual (CAFVIR 2010)*, 321-328.

Jiménez Sáez, J.C., y Ramírez, S. (2011). Virtual Learning Environments as a Teaching Support Tool in the Continuous Assessment Process. *International Technology, Education and Development Conference (INTED 2011)*, 1965-1970.

Física Moderna en la Educación Secundaria y el uso de simulaciones por ordenador: superando obstáculos didáctico-pedagógicos y epistemológicos[i]

Modern Physics in Secondary School and the use of computer simulations: overcoming didactic-pedagogical and epistemological obstacles

Márlon Pessanha[1], Maurício Pietrocola[2]
marlonpessanha@yahoo.com.br, mpietro@usp.br

[1] Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências
Universidade de São Paulo
São Paulo, Brasil

[2] Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada
Universidade de São Paulo
São Paulo, Brasil

Resumen- En este trabajo presentamos algunas reflexiones sobre el uso de simulaciones por ordenador en situaciones de enseñanza en la educación secundaria, las cuales involucran conceptos científicos más abstractos y que están relacionados a equipos complexos. El contexto de investigación consiste en un curso sobre aceleradores de partículas implementado en España y Brasil. Algunas actividades del curso se basaban en el uso de simulaciones por ordenador, las cuales tenían un papel central en las discusiones de la clase. En los momentos de implementación del curso buscamos identificar obstáculos didáctico-pedagógicos y obstáculos epistemológicos involucrados en el uso de las simulaciones, los cuales actuaban desfavorablemente para la ocurrencia del aprendizaje. Desde los resultados obtenidos, concluimos que si tales obstáculos no reciben la debida atención, sea durante la situación de clase o en un rediseño de esta, el uso de las simulaciones por ordenador podrá resultar en un fracaso. También concluimos que la participación activa de los alumnos es un punto crucial que, incluso, permite al profesor reconocer los obstáculos y pensar en medios de superarlos.

Palabras clave: Simulaciones por ordenador, Física Moderna, obstáculos didáctico-pedagógicos, obstáculos epistemológicos.

Abstract- In this paper we present some thoughts on the use of computer simulations in teaching situations in secondary school, involving more abstract scientific concepts associated with complex equipment. The research context is a course on particle accelerators implemented in Spain and Brazil. Some course activities were based on the use of computer simulations, which had a central role in discussions of the classroom. In moments of course application we sought to identify didactic-pedagogical and epistemological obstacles involved in using of simulations, which acted adversely to the occurrence of learning. From the results, we conclude that if such obstacles do not receive due attention, either during the class situation or in the redesign of class, the use of computer simulations can result in failure. We also conclude that the active participation of the students is a crucial point that even allows the teacher to recognize the obstacles and to think ways to overcome them.

Keywords: Computer simulations, Modern Physics, didactic-pedagogics obstacles, epistemological obstacles.

1. INTRODUCCIÓN

Razones económicas, sociales y pedagógicas son presentadas para justificar el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación. Entre las razones pedagógicas, se afirma que las nuevas tecnologías podrían: ampliar y enriquecer el aprendizaje al permitir una realidad representada; apoyar el desarrollo de habilidades del pensamiento como el análisis y la capacidad de síntesis; y contribuir en el aumento de la motivación para el aprendizaje por ser algo innovador en el contexto escolar (OCDE, 2001). Sin embargo, algunos investigadores como Cox y Webb (2004) afirman que el uso de nuevos recursos tecnológicos no lleva necesariamente a un aprendizaje exitoso, pero un componente crucial es el profesor y sus formas pedagógicas de trabajo. Otros investigadores como Hennessy, Deaney y Ruthven (2003) y Pintó, Couso y Hernández (2010) afirman que el suceso en el uso educativo de las TIC está más relacionado con una planificación adecuada, que incluya actividades bien organizadas con un uso apropiado de las TIC.

Así como estos autores, creemos que parte de los resultados negativos de aprendizaje con el uso de las TIC pueden ser explicados por las elecciones didácticas hechas en la planificación de la clase o durante la propia situación de clase, y así, deben recibir atención. Creemos que ellas pueden no solamente actuar como obstáculos didácticos, sino que también pueden facilitar la emersión de obstáculos de naturaleza epistemológica, relacionados al propio contenido. En este trabajo buscamos verificar cómo obstáculos de naturaleza didáctica-pedagógica y epistemológica emergen y son superados en situaciones de clase en que son utilizadas simulaciones por ordenador. Para eso, consideramos un contexto de innovación curricular, el cual involucra la enseñanza de conceptos de Física Moderna y Contemporánea relacionados a los aceleradores de partículas y a los modelos atómicos.

A. *Obstáculos didáctico-pedagógicos y obstáculos epistemológicos*

En su teoría de las situaciones didácticas, Brousseau (1997) describe algunos de los obstáculos que emergen en situaciones de enseñanza y aprendizaje. Según él, los *obstáculos didácticos* consisten en elecciones didácticas inadecuadas hechas por los profesores en la planificación de la clase o durante la situación de clase. El reconocimiento y la superación de tales obstáculos, sea por cambios hecho en un rediseño de la clase o durante la propia situación de clase, son decisivos para que ocurra el aprendizaje. Al considerar que las elecciones didácticas son influenciadas muchas veces por aquello que comúnmente se encuentra establecido en la práctica docente y en los libros didácticos, lo que hace las elecciones propias de la realidad escolar y no exclusivas de un profesor, podemos redefinir el término de Brousseau por *obstáculo didáctico-pedagógico* (Pietrocola, 2008). Otro tipo de obstáculo descripto por Brousseau (1983, 1997), el *obstáculo epistemológico*, está relacionado con el propio proceso de conocer. Durante el aprendizaje, como los alumnos no están libres de todo su conocimiento construido, sea un conocimiento ingenuo resultado de la experiencia cotidiana o un conocimiento elaborado en el propio ámbito escolar, estos mismos conocimientos y las formas como fueran construidos pueden actuar como obstáculos al propio acto de aprender. Así, los obstáculos epistemológicos son elementos del razonamiento (conocimientos y formas de conocer) que en determinado período del acto de conocer fueron útiles, pero después impiden que se continúe conociendo (Camilloni, 2002).

En las últimas décadas muchas investigaciones en enseñanza de las ciencias y de las matemáticas han sido desarrolladas enfocando los obstáculos en las situaciones de clase. Como ejemplo de trabajos recientes, Clément (2007) presenta un estudio sobre la enseñanza de conceptos de células animales y vegetales y discute sobre cómo la elección de determinadas representaciones se constituyen como obstáculos didácticos, los cuales exigen un esfuerzo del profesor para superarlos. Shenker (2012), en un estudio sobre escuelas direccionadas a pueblos indígenas en México, discute la ocurrencia del desarrollo, aunque existan obstáculos didácticos debido a la inadecuación cultural de los materiales escolares. Carvalho, Silva y Clément (2007) presentan un estudio sobre el concepto de digestión en libros didácticos portugueses, en el cual analizan diferentes obstáculos didácticos y epistemológicos que podrían, entre otras cosas, reafirmar concepciones erróneas de los alumnos. En un último ejemplo, Moru (2009) analiza diferentes medios de representación y obstáculos epistemológicos asociados en la discusión de funciones matemáticas con estudiantes universitarios. En todos estos trabajos, la mirada sobre los obstáculos permite una interpretación del proceso de aprendizaje y sus rasgos. En algunos de ellos, se discute el papel de la representación en la aparición de los obstáculos.

Las simulaciones por ordenador son representaciones que se relacionan por analogía con el modelo conceptual que se pretende que sea aprendido. Su utilización, aunque ventajosa en muchos aspectos, puede presentarse como un terreno fértil para el surgimiento de obstáculos. El uso de las simulaciones requiere una planificación adecuada, que incluya pensar en cuáles elecciones didácticas pueden actuar como obstáculos didácticos-pedagógicos, y qué características de lo ya conocido pueden actuar como obstáculos epistemológicos. Creemos que una mirada desde los obstáculos es útil para la compresión de parte del exito y del fracaso en el uso de nuevas tecnologías como las simulaciones por ordenador y, así, analizamos en este trabajo situaciones reales de uso de simulaciones en clase para el tratamiento de conceptos no tan simples: aquellos pertenecientes a la Física Moderna.

B. *La Física Moderna en la educación secundaria y el uso de simulaciones*

En consecuencia de una renovación curricular discutida y defendida por muchos investigadores en enseñanza de la física (Ostermann y Moreira, 2000), algunos currículos oficiales de la asignatura de Física de la educación secundaria, como de Catalunya (2008) en España y del estado de São Paulo (2008) en Brasil, ya incluyen tópicos de Física Moderna y Contemporánea (FMC) entre los contenidos que deben ser estudiados. Los conceptos presentes en la FMC rompen con ideas del cotidiano y son basados en fenómenos que dependen del uso de equipos sofisticados y lejos del contexto escolar. Los equipos de la ciencia moderna son los creadores de la realidad científica que ellos permiten estudiar y, así, la realidad científica es una realidad técnicamente creada, en que no hay una clara separación entre el fenómeno y la técnica (Rheinberger, 2005). Por lo tanto, para el aprendizaje de la FMC es necesario el estudio de los conceptos y de la técnica.

Contenidos de ciencias con un nivel más alto de abstracción, por ejemplo, por involucrar fenómenos y objetos que no son percibidos directamente en lo cotidiano, son favorables al uso de herramientas representativas como las simulaciones por ordenador. Simulaciones por ordenador permiten una representación de la realidad científica involucrada (objeto estudiado) y de los equipos en los cuales la realidad científica es construida y, así, satisface las necesidades del contenido de FMC. Al mismo tiempo, la enseñanza de estos contenidos, por sus rasgos, compone un contexto especialmente favorable para estudiar los obstáculos didácticos-pedagógicos y epistemológicos involucrados en el uso de las simulaciones.

2. CONTEXTO

El objetivo central de este estudio es analizar cómo surgen los obstáculos y cómo estos son superados en situaciones de uso de simulaciones por ordenador en la educación. Con este estudio esperamos contribuir para una reflexión sobre los aspectos que resultan decisivos en el uso de las simulaciones, sobre todo en la enseñanza de contenidos con alto grado de abstracción y que son basados en resultados experimentales obtenidos en equipos lejos de la escuela y de la vida cotidiana.

Nuestro estudio fue realizado en el contexto de un curso, para la educación secundaria, sobre los aceleradores de partículas. La implementación del curso ocurrió con alumnos del bachillerato en Ciencias y Tecnología del año lectivo 2011-2012 en Cataluña (España), y con alumnos del *Ensino Médio* (educación secundaria brasileña) del año lectivo 2013 en São Paulo (Brasil). Las principales actividades del curso eran basadas en el uso de simulaciones por ordenador. Aunque el

curso involucre conceptos específicos de Física Moderna y Contemporánea, creemos que los aspectos que traemos son aplicables a otros contextos en los que también se utilizan simulaciones por ordenador en la enseñanza de contenidos científicos que están lejos de la realidad directamente perceptible en lo cotidiano, sea debido la diferencia de tiempo en que ocurren (fenómenos muy rápidos o muy lentos), por involucrar entidades con dimensiones no perceptibles (objetos muy grandes o muy pequeños) o mismo por tratar de objetos escondidos e inaccesibles. Esto es algo común en la enseñanza de las ciencias, sobre todo en la educación primaria y secundaria en que los equipos y el lenguaje matemático de los científicos están lejos de los alumnos.

3. DESCRIPCIÓN

En el siguiente tópico, presentamos la estructura del curso y las tecnologías utilizadas. En otro tópico de este apartado, también describimos los métodos de cogida, selección y análisis de los datos, así como el proceso iterativo de investigación empleado en el estudio.

A. El curso y las simulaciones utilizadas

El curso tenía como énfasis la discusión de una técnica empleada comúnmente en la ciencia: desde las trayectorias de objetos que tengan algunas de sus propiedades conocidas son obtenidas informaciones de una realidad no accesible directamente. Además, el curso involucraba una discusión basada en modelos científicos y modelización (Schwarz, y White, 2005, Valk, Driel y de Vos, 2007). Modelos explicativos eran definidos y redefinidos de acuerdo con los resultados obtenidos "experimentalmente" en las simulaciones y, al mismo tiempo, estos propios modelos direccionaban la predicción de los resultados esperados para nuevas "experimentaciones", también simuladas.

Por lo tanto, desde una perspectiva de aprendizaje como evolución de modelos, el curso no se limitaba a la explicación directa y/o expositiva de los aceleradores de partículas, o a un uso pasivo y poco reflexivo de las simulaciones. En cambio, con el fin de facilitar el entendimiento del contenido, permitía una comprensión gradual de las técnicas e interacciones físicas (mecánica, eléctrica y electromagnética) involucradas: había una discusión sobre la aplicación de una misma técnica en un experimento real analógico (interacción mecánica) realizado sin el uso del ordenador y en el experimento histórico de Rutherford (simulado en el ordenador) que lo llevó a cuestionar el modelo atómico de Thomson y a proponer un nuevo modelo para el átomo (basado en una interacción eléctrica, estudiada con el uso de otra simulación). Después, había una discusión sobre el uso de las mismas técnicas y nociones físicas en los aceleradores de partículas. En el esquema presentado en la figura 1 hay un resumen de la estructura del curso.

En este trabajo presentamos algunos de los resultados obtenidos para la etapa del curso en que se discutía la superación histórica del modelo atómico de Thomson. Las actividades definidas para la etapa se basaban en el uso de tres simulaciones: una representa el experimento histórico de Rutherford (*Rutherford Scattering*, figura 2); otra representa el comportamiento de las partículas alfa (partículas con carga eléctrica positiva) al acercarse al núcleo de un átomo según el modelo de Rutherford (*Up Close Rutherford Scattering*, figura 3) y una tercera permitía la comparación entre los desvíos de las partículas alfa en su interacción con el núcleo atómico y los desvíos obtenidos en el impacto de pelotas, con objetos materiales (*Scattering and Structure*, figura 4). Las simulaciones fueron producidas por un grupo canadiense (KCVS, 2013), y fueron elegidas por sus características que se adaptaban a los intereses didácticos de presentación del contenido.

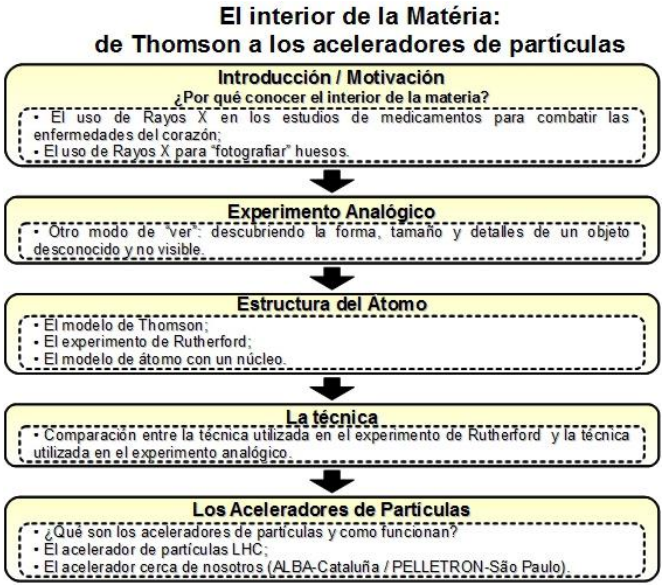


Figura 1 – Representación de la estructura del curso

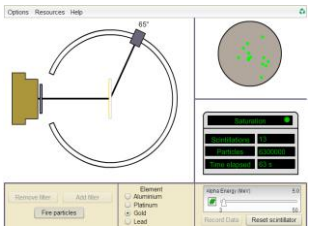


Figura 2 – Simulación por ordenador *Rutherford Scattering*

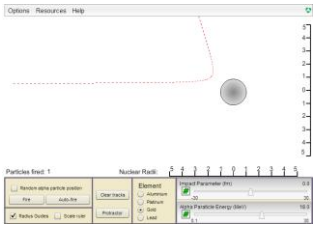


Figura 3 – Simulación por ordenador *Up Close Rutherford Scattering*

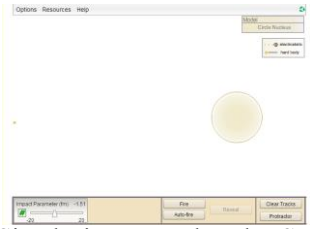


Figura 4 – Simulación por ordenador *Scattering and Structure*

Durante el curso, los estudiantes accedieron a un ambiente virtual en el cual estaban disponibles los textos, las imágenes y las simulaciones que se utilizaban en las actividades. El uso de las simulaciones era guiado por actividades instruccionales, las cuales también eran presentadas en el ambiente virtual. Estas actividades solicitaban predicciones de los experimentos que serían simulados, comparaciones entre las predicciones y los resultados verificados, y reflexiones sobre aspectos específicos de los conceptos físicos involucrados. Todas las actividades fueron realizadas en grupos con 3 o 4 alumnos, que deberían discutir para llegar a la solución de las cuestiones propuestas. Durante el diseño del curso, también fueron previstos momentos en que profesor y alumnos deberían discutir las respuestas y las conclusiones de cada grupo.

B. Métodos e instrumentos de cogida y análisis de datos

Como método de investigación, aplicamos en nuestro estudio la idea de proceso iterativo que viene de la literatura en enseñanza de las ciencias. El proceso iterativo consiste en un trabajo cíclico de análisis y desarrollo (Van den Akker, Gravemeiger, McKenney y Nieveen, 2006). El curso diseñado pasó por implementaciones, rediseños y nuevas implementaciones. El diseño del curso fue realizado según criterios didácticos y, después de cada implementación en clase con alumnos, fue analizado críticamente buscando su mejora, considerando los obstáculos didáctico-pedagógicos y epistemológicos identificados, y con base en los resultados de aprendizaje, lo cual es entendido de forma asociada a la noción de modelización. Durante el proceso iterativo, ocurrieron implementaciones con alumnos antes y después de los análisis. Las implementaciones del curso fueron realizadas inicialmente con alumnos de Cataluña (España), y después, con alumnos del estado de São Paulo (Brasil).

Los datos fueran cogidos en los momentos de implementación del curso con alumnos. Las implementaciones fueran grabadas en video y algunos de los diálogos grabados fueran transcritos para la posterior selección y análisis de datos que se realizaron en los momentos de rediseño del curso. La selección de los datos para análisis consistió en el reconocimiento de situaciones en que los alumnos presentaban concepciones y explicaciones erróneas. En los análisis, buscamos verificar relaciones entre los errores y posibles obstáculos didáctico-pedagógicos y/o epistemológicos, y cómo estos estaban relacionados con el uso de las simulaciones por ordenador. Para la selección y análisis de los datos fue utilizado el software Atlas.ti (Friese, 2011), lo cual facilitó, entre otras cosas, la categorización de los datos.

El estudio que presentamos es cualitativo e interpretativo y, por lo tanto, en la descripción de los resultados nos dedicaremos a describir algunas de las situaciones de uso de simulaciones en que verificamos la aparición de obstáculos, los cuales, sin la superación, llevarían a fracasos en el uso de las simulaciones.

4. RESULTADOS

En nuestro análisis identificamos diferentes obstáculos de naturaleza didáctica-pedagógica y epistemológica, así como el modo como fueran superados. El uso de las simulaciones por ordenador como herramientas investigativas en situaciones de clase planificadas basándose en la idea de aprendizaje por modelización, permitió una participación activa de los alumnos. Ellos discutieron en grupo y expusieron a la clase sus modelos e ideas, hicieron predicciones de resultados en los experimentos simulados, comprobaron o invalidaron modelos basándose en las simulaciones, etc. Con la participación activa de los alumnos, le fue posible al profesor reconocer los errores, sus génesis como obstáculos y, además, guiar los alumnos en medios de superación de los obstáculos.

En los tópicos siguientes, presentamos ejemplos de obstáculos, de acuerdo con el tipo de situaciones que permitían su aparición:

A. La lectura de la simulación

Un obstáculo epistemológico común en el uso de las simulaciones ocurre cuando la interpretación de estas es guiada por conocimientos anteriores que no son aplicables y/o que son los que deberían ser superados con el uso de la simulación. En algunos casos, este tipo de obstáculo surge también con el apoyo de obstáculos didáctico-pedagógicos.

Observamos la actuación de obstáculos en la lectura de la simulación *Rutherford Scattering* (figura 2), la cual representaba el experimento histórico de Rutherford. El experimento de Rutherford permitió a los científicos del inicio del siglo XX darse cuenta que un modelo atómico aceptado en la época era inadecuado. Según el modelo atómico de Thomson, partículas cargadas que se dispararan en dirección a un átomo no deberían ser desviadas en ángulos grandes. El experimento de Rutherford, al contrario, mostraba que había desviaciones con ángulos grandes, lo que lo llevó a proponer un nuevo modelo de átomo, el cual después fue mejorado por otros científicos como Bohr y de Broglie. Un visor disponible en el experimento podría ser colocado en diferentes posiciones, con diferentes ángulos. Partículas cargadas positivamente que llegaban al visor provocaban pequeños puntos de luz y, así, Rutherford conseguía verificar las partículas que llegaban en cierto ángulo. En la simulación el visor del experimento es representado por un rectángulo gris que puede ser colocado en diferentes ángulos. Lo que se observaba en el visor es representado en la simulación por un círculo gris. Los puntos de luz que eran generados cuando las partículas cargadas positivamente llegaban al visor son representados por pequeños puntos verdes que aparecen dentro del círculo gris.

En la situación de enseñanza con el uso de la simulación *Rutherford Scattering*, desde los resultados "experimentales" era esperado que los alumnos también superasen el modelo atómico de Thomson. Sin embargo, en las primeras implementaciones que ocurrieron con alumnos de Cataluña, algunos de ellos afirmaban que los resultados experimentales confirmaban el modelo atómico de Thomson, pues "*... se vía el átomo de Thomson en la pantalla del experimento*". El análisis del diálogo entre los alumnos y entre estos y el profesor permitió identificar que la conclusión incorrecta era una consecuencia de un obstáculo epistemológico que actuaba en la lectura de parte de la simulación. Los alumnos interpretaban el círculo gris con puntos verdes como siendo una visualización directa del átomo según el modelo de Thomson, pues este era semejante a una representación común del átomo de Thomson, la cual incluso era presentada en el curso. Así, podemos

percibir que el ya conocido y que debería ser superado, el modelo atómico de Thomson, era utilizado para interpretar un aspecto visual de la simulación. Aunque hubiera en las instrucciones de la actividad una descripción del experimento, la facilidad en asociar la imagen de la simulación a una imagen conocida prevalecía. Así, el ya conocido modelo atómico de Thomson actuó como un obstáculo epistemológico en el proceso de aprendizaje con el uso de la simulación.

Cabe señalar que la simple interpretación errónea de parte de la simulación no es un obstáculo epistemológico. El obstáculo epistemológico es siempre un conocimiento, en este caso, el modelo atómico de Thomson. También cabe señalar que, a pesar del obstáculo en cuestión surgió desde una lectura de un aspecto visual de la simulación, un cambio de la simulación no conduciría necesariamente a la extinción de obstáculos epistemológicos semejantes. Como el modelo de Thomson era discutido en la clase, es comprensible que este modelo haya dirigido la lectura de la representación que se utilizaba.

Además de la actuación de un obstáculo epistemológico, percibimos la actuación de un obstáculo didáctico-pedagógico: en materiales didácticos en que se trata del modelo atómico de Thomson, este es siempre representado por un círculo con puntos. En el curso el mismo tipo de imagen fue utilizada (Figura 5). La elección de este tipo de imagen resultó inadecuada, por ser muy semejante al círculo con puntos verdes presentado en la simulación.

Figura 5 – Imagen utilizada para representar el átomo de Thomson

La superación de estos obstáculos en la situación de enseñanza ocurrió desde una reinterpretación conjunta con los alumnos y profesor, el cual buscó detallar de forma precisa lo que era cada parte del *layout* de la simulación en relación al aparato experimental utilizado por Rutherford. Como consecuencia de los obstáculos, en el rediseño del curso fue agregado a las descripciones del experimento una imagen que indicaba lo que era cada parte del *layout* de la simulación, y además, fue previsto un tiempo más largo para la discusión del aparato experimental de Rutherford. Además, la imagen que representaba el modelo atómico de Thomson fue cambiada por otra no tan semejante al círculo con puntos verdes presentado en la simulación. Después de hechos estos cambios, en nuevas implementaciones del curso no fueron observados obstáculos relacionados con la lectura de esta parte de la simulación.

B. No aceptación de los resultados obtenidos con la simulación

Como una simulación es una representación virtual, y como en algunos casos el "mundo virtual" presenta fenómenos y entidades irreales, que sólo encuentran lugar en la ficción, no es una sorpresa que alumnos reconozcan como irreal algún resultado obtenido en una experimentación simulada en el ordenador, especialmente cuando esta presenta situaciones que son diferentes de lo fácilmente perceptible en el cotidiano. En la enseñanza de conceptos más abstractos, por sus características opuestas a lo fácilmente perceptible, esto puede ocurrir.

En una de las situaciones de clase que ocurrió con alumnos de São Paulo, después de reconocer el modelo atómico propuesto por Rutherford como más adecuado que el modelo de Thomson, ellos deberían utilizar la simulación *Up Close Rutherford Scattering* (Figura 3) para profundizar sus comprensiones sobre los desvíos. Los desvíos de las partículas cargadas son resultado de la interacción eléctrica de estas con el núcleo positivo del átomo. Como las partícula alfa son positivas, así como es el núcleo, hay una repulsión eléctrica, lo que provoca los desvíos de las partículas alfa en su trayectoria. La repulsión eléctrica ocurre a la distancia y es más grande cuando la partícula alfa está más cercana del núcleo, de tal modo que la partícula alfa no toca el núcleo. La simulación permitía a los alumnos verificar las trayectorias y percibir que no había una colisión mecánica entre partículas alfa y núcleo, es decir, que el núcleo y las partículas no se tocaban.

Sin embargo, cuando fue solicitado a los alumnos que dibujasen las trayectorias, algunos representaran los desvíos como resultado de una colisión mecánica, y cuando fueron cuestionados, afirmaron que la simulación no estaba correcta, lo que presentaba era irreal. Al analizar la situación de clase, percibimos que los conocimientos de los alumnos sobre colisiones y desvíos, que venían de sus percepciones cotidianas, era lo que llevaba al error. Cuando fueron preguntados por el motivo de dibujar los desvíos como ocurriendo debido a una colisión, algunos de los alumnos afirmaban que si no tocaba, no iba a desviar, y utilizaban ejemplos del cotidiano, como las colisiones en el juego de billar, y las colisiones de las canicas en un experimento que habían realizado en un momento anterior. Los alumnos también afirmaban que como el núcleo era masivo, la colisión debería ocurrir. En esta situación, el conocimiento cotidiano actúa como obstáculo epistemológico, lleva a errores, y el uso de la simulación y los datos obtenidos en ella quedan inválidos.

Así como ocurrió en el otro caso que presentamos, este obstáculo epistemológico también tiene un obstáculo didáctico-pedagógico asociado que, quizás, facilitó la aparición del obstáculo pedagógico. Al explicar el modelo atómico de Rutherford, el profesor optó por enfatizar la concentración de masa existente en los núcleos atómicos (decía que era un núcleo masivo) y no enfatizó la concentración de carga eléctrica positiva en el núcleo. Aunque que en el modelo de Rutherford hay una concentración de masa, este aspecto no era relevante en el desarrollo de las actividades. La opción del profesor pudo haber reforzado el conocimiento cotidiano de los alumnos, e incluso, algunos presentaron sus explicaciones basándose en el hecho del núcleo tener masa.

La superación de éste obstáculo en la situación de clase no fue fácil y demandó un largo período de tiempo. Como el error envolvía una percepción del cotidiano, fueron utilizadas analogías con situaciones del cotidiano en que hay desviaciones sin una colisión, como es el caso de interacciones entre imanes. En el rediseño del curso, las actividades o las simulaciones no fueran cambiadas, pero solamente fue adicionado en las instrucciones al profesor, disponibles en un

material sobre el curso, la información de que el énfasis en la masa podría ser perjudicial.

5. CONCLUSIONES

Simulaciones por ordenador son herramientas que, cuando utilizadas en la enseñanza de las ciencias, permiten una mirada más cercana de aspectos importantes en la formación científica y tecnológica de los alumnos: los conceptos y las técnicas. En lugar de utilizar equipos caros y lejos del contexto escolar, que en algunos casos no pueden ser llevados para la escuela, pueden ser utilizadas las simulaciones, las cuales permiten el estudio de estos equipos y de las técnicas y conceptos involucrados. Así, el uso de las simulaciones evita que se les prive a los alumnos de algo que es importante para su formación.

Las ideas de obstáculos que presentamos son útiles para entender situaciones de enseñanza y aprendizaje que tengan algunas semejanzas con el contexto investigado en nuestro estudio, lo cual involucra el tratamiento de conceptos científicos que necesitan de una representación por su abstracción y técnica.

Desde el marco teórico que elegimos para nuestro estudio, y considerando los resultados obtenidos que fueron presentados, podemos decir que el uso de simulaciones por ordenador puede ser exitoso, en términos de aprendizaje, de acuerdo con el modo en que las situaciones de clase son planificadas, y de acuerdo con el tratamiento de los errores que se presentan. Al planificar la clase en la cual serán utilizadas las simulaciones, hay que pensar no solamente en cuáles simulaciones son más adecuadas, sino también en cuáles aspectos del contenido a enseñar se oponen a los contenidos anteriores, cómo los contenidos anteriores podrían ser asociados incorrectamente con aspectos de las simulaciones elegidas y de qué modos las posibles dificultades podrían ser superadas. Además, hay que pensar en actividades basadas en las simulaciones que promuevan una participación activa e interactiva de los alumnos. Así será posible, por ejemplo, que el profesor reconozca errores y obstáculos asociados al uso de las simulaciones.

La emersión de errores en el uso de la simulación, muchos de ellos con génesis en aspectos más complexos, podrá ocurrir naturalmente en la clase, y necesitan ser enfrentados. No siempre un error es solo un error, y no siempre él es una falla de una simulación. El profesor en la clase debe dedicarse a mirar el error, y hacer eso, en algunos casos, es identificar conocimientos que son útiles en otras áreas pero no en la analizada (obstáculos epistemológicos) e identificar sus propias practicas docentes que pueden facilitar la aparición de errores (obstáculos didáctico-pedagógicos).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la FAPESP que apoya el proyecto del cual este estudio es una parte (proceso 2012/19386-3).

REFERENCIAS

Brousseau, G. (1983). Les obstacles épistémologique et les problèmes en Mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 4(2), 165-198,.

Brousseau, G. (1997). *La théorie des situations didactiques*, Recuperado de https://math.unipa.it/~grim/brousseau_montreal_03.pdf

Catalunya (2008). Decreto 142/2008, de 15 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas del bachillerato, *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya: Núm. 5183 – 29.7.2008*.

Camilloni, A. R. W. (2002). *Los obstáculos epistemológicos en la enseñanza*. Barcelona, España: Gedisa.

Carvalho, G. S., Silva, R. y Clément, P. (2007), Historical Analysis of Portuguese Primary School Textbooks (1920–2005) on the Topic of Digestion. *International Journal of Science Education*, 29(2), 173-193.

Clément, P. (2007), Introducing the Cell Concept with both Animal and Plant Cells: A Historical and Didactic Approach. *Science & Education*, 23, 423-440.

Cox, M. J. y Webb, M. E. (2004*). ICT and Pedagogy: A Review of the Research Literature*. Coventry and London: British Educational Communications and Technology Agency/Department for Education and Skills.

Friese, S. (2011), *ATLAS.ti 6 Tour Rápido*. Recuperado de http://www.atlasti.com/uploads/media/QuickTour_a6_pt.pdf

Hennessy, S., Deaney, R. y Ruthven, K. (2003). *Research Report 03/1 - Pedagogic Strategies for Using ICT to Support Subject Teaching and Learning: An Analysis Across 15 Case Studies*, Faculty of Education, University of Cambridge.

KCVS, 2013. *The King´s Centre for Visualization in Science*. Recuperado de http://www.kcvs.ca/site/who.html

Moru, E. K. (2009), Epistemological obstacles in coming to understand the limit of a function at undergraduate level: a case from the national university of lesotho. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7, 431-454.OCDE, (2001). *Learning to Change: ICT in Schools*. Paris, Francia: OCDE Publications.

Ostermann, F. y Moreira, M. A. (2000), Física contemporánea en la escuela secundaria: una experiencia en el aula involucrando formación de profesores, *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 391-404..

Pietrocola, M. (2008). A Transposição da Física Moderna e Contemporânea para o Ensino Médio: superando obstáculos epistemológicos e didático-pedagógicos. En R. M. R. Borges, J. B. R. Filho y N. R. S. Basso (Org.). *Avaliação e Interatividade na Educação Básica em Ciências e Matemática* (pp. 159-180). Porto Alegre, Brasil: EDUC.

Pintó, R., Couso, D. y Hernández, M. I. (2010). An inquiry-oriented approach for making the best use of ICT in the classroom, *eLearning Papers*. 20, 1-14.

Rheinberger, H. (2005). Gaston Bachelard and the Notion of "Phenomenotechnique". *Perspectives on Science*. 13(3), 313-328.

São Paulo, (2008). *Proposta Curricular do estado de São Paulo – Física – Ensino Médio*.

Schwarz, C. V. y White, B. Y. (2005), Metamodeling knowledge: Developing students' understanding of scientific modeling. *Cognition and Instruction*, 23(2), 165–205.

Shenker, S. D. (2012). Towards a world in which many worlds fit? Zapatista autonomous education as an alternative means of development. *International Journal of Educational Development*, 32, 432-443.

Valk, T. V. D., Driel, J. H. V. y de Vos, W. (2007). Common characteristics of models in present-day scientific practice. *Research in Science Education*. 37(4), 469-488.

Van den Akker, J., Gravemeiger, K., McKenney S. y Nieveen, N. (2006). Introducing Educational Design Research. En J. Van den Akker, K. Gravemeiger, S. McKenney y N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 1-8), London, Inglaterra: Routledge.

[i] Este texto está bajo una Licencia *Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported*.

PRÁCTICA DOCENTE CON VIDEOJUEGOS PARA APOYAR EL APRENDIZAJE

TEACHING PRACTICE WITH VIDEO GAMES TO SUPPORT LEARNING

Margarita García Astete[1,2]
mgarcia@userena.cl, mgastete@gmail.com
[1]Departamento de Matemáticas. [2]Centro de Informática Educativa
Universidad de La Serena
La Serena, Chile

Resumen: En este artículo se presenta el desarrollo y análisis de una práctica docente con uso de Videojuegos aplicado en un curso de Formación Inicial Docente en la Universidad de La Serena, Chile. El software utilizado es el KODU Game Lab de la Empresa Microsoft, que es un lenguaje de programación visual y con un entorno de programación sencillo e intuitivo. La experiencia docente se desarrolló con estudiantes del curso de *Informática Educativa* de la carrera de Pedagogía en Matemáticas y Computación donde el eje central fue el diseño de Proyectos Educativos que incluyeran Videojuego, a través de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos. Además se analizaron los Estilos de Aprendizaje para vincular las habilidades interpersonales e intrapersonales de los estudiantes.

Palabras clave: Aprendizaje, Videojuegos, Práctica Docente.

Abstract: This paper presents the development and analysis of teaching practice with Videogames applied using an initial teacher training course at the University of La Serena, Chile. The software used is the KODU Game Lab Microsoft Company, which is a visual programming language and programming environment simple and intuitive. Teaching experience was developed with students in the course of Computer Education Career Education in Mathematics and Computing where the focus was the design of educational projects that include Game, through Project-Based Learning methodology. Also analyzed Learning Styles to link interpersonal and intrapersonal skills of students

Keywords: Learning, Games, Student Teaching.

1. INTRODUCCIÓN

Los Videojuegos acompañan a los estudiantes chilenos del ámbito escolar, tales como algunos de tipo comercial, por ser FIFA que considera al fútbol para calcular los goles promedio por partido, otro es "Spore" en ciencia para ver la evolución de una especie desde un organismo unicelular a un complejo organismo; o bien, otros desarrollados especialmente para la educación que suelen venir acompañados de orientaciones curriculares y didácticas, por ser "Xentinelas Xelulares" (Fondef, 2012) que es un proyecto TIC EDU, que comprende la elaboración de un videojuego basado en el tema de la Inmunología para estudiantes de Cuarto Medio.

Así, el uso de los recursos de Videojuegos se ve muy interesante como apoyo al aprendizaje de los estudiantes, pues pueden ayudar a transformar la sala de clases donde el niño(a) alumno(a) debe ser un sujeto activo y el docente, sólo un facilitador y guía del aprendizaje y donde el conocimiento no estará tan compartimentalizado, sino más bien integrado. Jan Plass (2012), codirector del Instituto de los Juegos para el aprendizaje de la Universidad de Nueva York, nos dice "…los juegos educativos e internet serán herramientas claves de la enseñanza en el futuro, donde la mayor exigencia será colaborar con otros para construir conocimiento".

La utilización de Videojuego, en nuestra práctica docente, se refiere a la lógica de la programación a través de un aprendizaje inmersivo que genera la posibilidad de producir en los estudiantes una combinación de habilidades interpersonales e intrapersonales, como son el analizar el trabajo en equipo, el aportar con empatía para llegar a consenso a través de diálogos abiertos y con respeto, como también asumir responsabilidades, compartir las vivencias y el análisis de los resultados.

En esta práctica docente, el software utilizado KODU (Microsoft, 2011) es un modelo de programación que se puede programar utilizando sólo un controlador de juego y que prescinde de la mayoría de las convenciones "graves" de programación, y que incluye elementos relevantes de la programación como son las variables simbólicas, la ramificación, los ciclos, la manipulación de cadenas y las estructuras de subrutinas.

A través de una interfaz gráfica sencilla y amigable, KODU Game Lab (Keefe, 1988), permite la creación de juegos, principalmente dirigida a niños y jóvenes, apoyando la creatividad, el desarrollo de la lógica y resolución de problemas y el gusto por la programación, y nos permite

trabajar de manera lúdica e intuitiva (Barrionuevo, 2009). Las principales características que ofrece son:

- Interfaz de usuario accesible sin necesidad de ser experto en programación
- Programación basada en eventos
- Lenguaje de programación visual con 200 herramientas de programación
- Orientado al diseño de pequeños juegos
- Desarrollo rápido e intuitivo para seguir la secuencia de las instrucciones
- Creación de mundos de juego en 2D y 3D
- Soporte de controlador de Xbox, teclado y mouse
- Considera a la programación como un medio creativo
- Introduce la lógica y la resolución de problemas
- Introduce condiciones y secuencias, que enseña la causa y el efecto
- Ayuda a resolver situaciones paso a paso, e iterar sobre el proceso de diseño
- Permite la creación de mundos de tamaño y forma arbitraria, con ciertos elementos primitivos de la vida real

Esta simplicidad se consigue situando la tarea de programación en un entorno de simulación bastante completo y que se expresa en un alto nivel, a través de un paradigma sensorial que consiste en un sistema basado en reglas, condiciones y acciones y que permite a los estudiantes diseñar, programar y probar sus propios juegos, a través de una enseñanza que apoya aspectos de orden superior como la creación y el pensamiento crítico, como también la programación y el uso de recursos de la Web 2.0.

El Modelo de Programación está basado en reglas agrupadas en páginas, y donde se cuenta con Condiciones y Acciones, de modo que cada juego cuenta con Objetos, Personajes, Páginas y Reglas. Cada Regla puede tener Condiciones, a través de Sensores y Filtros y Acción, como Actuador, Selector y Modificador.

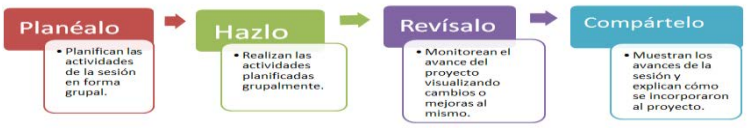
Con estas características, los Videojuegos fueron un medio para el aprendizaje que nos permitió el diseño de Proyectos Educativos centrados en el ámbito escolar y atendiendo a los intereses de los estudiantes del curso.

2. CONTEXTO

La estructura de la práctica docente se insertó en el curso de *Informática Educativa* de sexto semestre de la carrera de Pedagogía en Matemáticas y Computación, donde los estudiantes tienen a su favor haber cursado cinco asignaturas de Computación de su Plan de Estudio: Introducción a la Computación, Lenguaje de Programación, Estructura de Datos y Algoritmos, Arquitectura de Computadores y Redes, Sistemas de Información; lo que, sin duda, favoreció, el diseño y la construcción de Videojuegos a través del lenguaje de programación visual, dado que conocen la lógica de la programación y la sintaxis de un lenguaje computacional.

Cabe destacar, que la práctica docente estuvo avalada por la experiencia de la Profesora en el *Programa de Formación Docente* del Ministerio de Educación (García, 2013), (García, Núñez, Toledo y Toro, 2011) y en el *Programa Mi Taller Digital* del Ministerio Educación ejecutado en 60 colegios de la Región de Coquimbo (Ministerio de Educación, 2013).

Figura 1: Metodología ABP



Para iniciar el trabajo grupal y conocer las características generales del software KODU Game Lab, los estudiantes desarrollaron juegos basados en la construcción de un laberinto, diseñados en papel y en un software de dibujo, para luego trabajar con el software de KODU Game Lab, con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): Planéalo, Hazlo, Revísalo y Compártelo [Figura 1]; con el fin de abordar las ideas de los Proyectos Educativos de interés de los estudiantes y que debían contener actividades con uso del Videojuegos. Para abordar el trabajo del Proyecto Educativo, se agruparon por líneas de interés e iniciaron una discusión para la creación del diseño de los guiones, la creación de la historia, la programación y la creación final del juego, todas estas acciones centradas en un objetivo escolar que debía estar presente en el formulario del Proyecto Educativo.

La práctica docente consistió de diez sesiones presenciales, con un apoyo de trabajo virtual permanente durante todas las actividades a través de la plataforma docente de la Universidad de La Serena y un acompañamiento personalizado en las clases presenciales para el desarrollo de los proyectos a cada uno de los grupos del curso, siguiendo los pasos de la Metodología Aprendizaje Basado en Proyectos.

La Metodología ABP (German y Shott, 2008) nos permitió, a través de una secuencia de actividades propuestas por la Profesora, avanzar en el logro de los aprendizajes tanto en el desarrollo de habilidades tecnológicas como de índole mayor como fueron los aspectos de comunicación, de pensamiento crítico y de trabajo colaborativo. En cada sesión se promovió una metodología de trabajo que abordaba de forma sistematizada los pasos de ABP y que dicen relación con el ciclo de aprendizaje del estudiante [Tabla 1].

Tabla 1: Actividades de Aprendizaje

	Actividades de Aprendizaje
Planéalo	Revisar Videojuegos. Conocer los tipos de Videojuegos. Lluvia de ideas de proyectos educativos. Guiones del diseño del videojuego
Hazlo	Cargar mundos en Kodu. Revisar algoritmos. Trabajar con instrucciones lógicas. Usar el lenguaje de programación visual. Crear personajes. Dinamizar con acciones y condiciones.
Revísalo	Trabajo colaborativo. Discusiones. Acuerdos. Reflexiones. Revisiones del Proyecto Educativo. Definir objetivos y descripción del Proyecto Educativo. Planificación de las actividades. Probar y Revisar el Videojuego.
Compártelo	Clase a clase se va comunicando los estados de avance de los grupos y el trabajo logrado. Presentaciones breves. Revisiones y ajustes. Sugerencias de la profesora
	Presentación final y evaluaciones de sus pares, personal y de la profesora

Planéalo, nos permitió conocer la evolución de los Videojuegos y los diferentes desarrollos en las creaciones de Videojuegos, como a la vez la lluvia de ideas para los Proyectos Educativos; Hazlo, nos permitió el desarrollo del trabajo colaborativo de los grupos y entre los grupos, siempre con apoyo de la Profesora dando sugerencias y conversando y analizando cada una de las propuestas; Revísalo, nos permitió ir evaluando el proceso de avance de cada uno de los Proyectos Educativos y Comunícalo, claramente, fue una instancia de diálogo, discusión y reflexión, para finalmente lograr el producto final del Proyecto Educativo y del Videojuego.

3. DESCRIPCIÓN

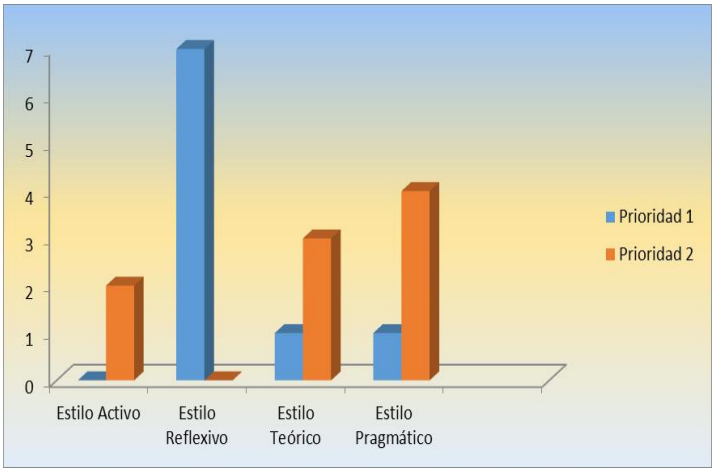
Con las características descritas anteriormente del software KODU, y usando la metodología de ABP, podemos visualizar a los Videojuegos como un buen recurso digital que pueden apoyar los aprendizajes transversales de los futuros docentes, dado que se pueden crear ambientes para que los estudiantes enfrenten el trabajo en equipo, discutan, analicen, y resuelvan problemas; y donde el docente toma un rol de mediador y colaborador en el aprendizaje.

Dado que KODU es una herramienta que ayuda a comprender la lógica de los lenguajes de programación: secuencia, ciclos, consultas, iteraciones, rutinas; nos permite, entonces, apoyar el desarrollo de la creatividad de una forma lúdica y amigable.

Con el fin de caracterizar a los estudiantes y atender a las individualidades, dado que el curso era pequeño, se aplicó la Encuesta CHAEA de Estilos de Aprendizaje (Alonso, Gallego y Honey, 1994), con el objetivo de indagar acerca de las características de los estudiantes según la definición de Keefe (1988) "Los Estilos de Aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje".

Los estudiantes presentan la tendencia del estilo reflexivo con prioridad 1 [Figura 2], y en un menor grado y de igual tendencia los estilos teórico y pragmático; por lo que las principales características que señala Alonso (1994) para Estilo Reflexivo y que son Ponderado, Concienzudo, Receptivo, Analítico, Exhaustivo, destacamos la característica de Analítico, ya que involucró un proceso activo de aprendizaje, con estudiantes participando activamente en su autoaprendizaje, a través de la programación visual y el análisis del proceso. En relación a las competencias interpersonales, como son, el trabajo en equipo, el negociar, la intuición, el aportar, la empatía; se manifestaron a través de los liderazgos que se fueron generando en los períodos de análisis y reflexión de cada una de las sesiones presenciales, como también en la discusión en los foros virtuales. Los conocimientos se fueron abordando en la medida que conocían los recursos de programación para enfrentar el desarrollo del Proyecto Educativo del grupo.

Figura 2: Estilos de Aprendizaje según CHAEA



Y de las otras características del estilo Reflexivo como son: Observador, Recopilador, Paciente, Cuidadoso, Detallista, Elaborador de argumentos, Previsor de argumentos, Estudioso de comportamientos, Registrador de datos, Investigador, Asimilador, Escritor de informes y/o declaraciones, Lento, Distante, Prudente, Sondeador; destacamos las de Observador, Detallista e Investigador, dado que algunas competencias intrapersonales, como son la disciplina, la autoestima, la responsabilidad, el compartir, el tomar decisiones y el socializar; se fueron desarrollando a

medida que los jóvenes avanzaban en el desarrollo del Proyecto Educativo y donde fueron consensuando las ideas, resolviendo los problemas encontrados, respetando las nuevas sugerencias y llegando a los consensos guiados por la Profesora.

4. RESULTADOS

Los Proyectos Educativos de los estudiantes se presentan resumidos, respetando la identidad de cada uno de los diseños y describiendo, de forma somera, el estilo del diseño del Videojuego.

- *Proyecto Educativo ECOKodu*

Descripción: en el establecimiento educacional en el cual desarrollaremos este proyecto, existe desinformación sobre temas ecológicos, principalmente enfocados en los problemas que produce el botar la basura en los patios del colegio, no cuidar los árboles de éste, no cuidar el agua que es un recurso natural limitado. Además tanto alumnos, padres y apoderados no poseen una conciencia ecológica. Este proyecto busca dar a conocer a los escolares diversos tips ecológicos que les permitan llevar a cabo diversas actividades de reciclaje, el cuidado de las zonas verdes y del agua en el establecimiento educacional.

Videojuego: el primer nivel es un Laberinto, el cual se debe atravesar en motocicleta, para aumentar el puntaje hay manzanas rojas y las estrellas entregan tips ecológicos. El segundo nivel es un Bosque donde hay muchos árboles contaminados, donde el alumno los debe sanar chocando con ellos, también se encuentran las estrellas que dan puntaje y tips ecológicos. El tercer nivel es un Mundo Acuático donde hay que descontaminar el lago, en el cuarto nivel, denominado Mundo Árido, hay que plantar árboles que darán aire puro al escenario y en el quinto y último nivel consiste en destruir las fábricas que contaminan el planeta.

- *Proyecto Educativo Previniendo Acoso Escolar*

Descripción: nuestro interés en el Proyecto Educativo es principalmente poder enfrentar y poner freno al llamado acoso escolar físico que ocurre en el Colegio Pablo Neruda del nivel educativo de séptimo año básico. El acoso escolar se presenta generalmente en las aulas y patios, donde se puede observar muy claramente a alumnos golpeando, dando patadas, burlándose, empujándose, jaloneándose, etc. En primer lugar y como primera actividad se informará acerca de los aspectos generales del acoso escolar a través de una charla con contenidos de la definición del concepto, tipos de violencia, posibles modos de dañar a un estudiante con acciones u omisiones que menoscaban el desarrollo normal de un niño de séptimo básico y cómo prevenirlo.

Videojuego: comienza en un primer escenario, donde se presentan distintas situaciones de abuso escolar físico y el usuario debe escoger cuál problema ayudar primero. De esta forma el personaje principal "Seghury" regresará en el tiempo para impedir los abusos escolares que están ocurriendo en diferentes establecimientos escolares. Colegios futuristas que tomaron la temática de los cuatro elementos (agua, tierra, fuego y aire) para conformarlos. Donde tendrá la misión de ayudar tanto al agresor como al abusado y que ambos lleguen a un compromiso de respeto mutuo. Cuando todos los casos de acoso escolar sean solucionados y el centro escolar este en armonía, entonces el juego habrá terminado.

- *Proyecto Educativo Juego de Palabras*

Descripción: el problema que se desea abordar es mejorar la convivencia que se da al interior del establecimiento entre los alumnos y los paradocentes, pues los alumnos hoy en día no están reconociendo a los paradocentes que cumplen una gran función dentro de la unidad educativa y como tal se debe enseñar a los alumnos a tenerles mayor respeto para que el clima escolar sea apropiado ya sea en el horario de recreo o en otras actividades dentro del establecimiento.

Videojuego: el juego se inicia con laberintos que van a tener personajes con mensajes, cada personaje tiene una gran importancia si no recuerdan los mensajes en los niveles siguientes les podrá ocasionar una explosión del personaje. Este nivel no tendrá mayor dificultad sólo deben tener una buena comprensión lectora además de pasar rápidamente de este nivel, el próximo nivel se desarrollará en el agua donde habrán tres personajes con mensajes que tendrán la misma finalidad que los mensajes del nivel 1 y el nivel 3 es el que tendrá una real importancia ya que aquí el personaje principal tendrá diferentes barreras y actividades que hacer pero si no piensa en los mensajes de los niveles anteriores le causará una gran dificultad para pasar este nivel y terminar el juego, por ende si se equivoca en tres oportunidades el personaje explotara y se le pondrá fin al juego.

- *Proyecto Educativo Aprende Operaciones Matemáticas Jugando*

Descripción: realizar algo más creativo y lúdico para enseñar contenidos matemáticos, ya que se observan muy bajos resultados en evaluaciones de nivel nacional, reflejado en la baja calidad de la Educación, especialmente en los establecimientos de Educación Pública. Para esto es necesario fomentar la innovación con el fin de motivar el estudio de contenidos necesarios y requeridos en el marco curricular. Por eso la idea de nuestro proyecto será aportar en un aprendizaje innovador y dinámico, para así obtener mejores rendimientos a nivel personal de cada alumno. Además los errores básicos, como contar y sumar mal, son los más frecuentes a la hora de la ejercitación matemática.

Videojuego: consiste en implementar un videojuego de aventura, de manera que los docentes del establecimiento puedan ingresar sus contenidos como cuestionario, para poder ser utilizadas en el juego, y así producir un aprendizaje más dinámico. La entrega de contenidos a los alumnos será de una forma más lúdica y generará un interés propio en los alumnos; ya que al conocer más contenidos, más etapas se podrán avanzar en el videojuego. De esta

forma, tendremos una mejor disposición de parte de los alumnos y a la vez incentivar el aprendizaje de los contenidos curriculares. Además el juego tiene la facilidad de poder cambiar las preguntas que ahí se plantean, y así usarlo cuantas veces se quiera.

- *Proyecto Educativo Región de Coquimbo*

Descripción: se intenta que a través de un Videojuego se pueda entregar información general de la Región de Coquimbo, a través de temáticas como son, la Hidrografía, Clima, Vegetación, Economía y Gastronomía, de modo de motivar a los estudiantes a conocer de mejor forma las características de la región, abordando la costa y los valles. Queremos lograr que se desarrollen instancias donde los alumnos disfruten al utilizar los recursos educativos digitales sin dejar a un lado el proceso de construcción de su aprendizaje para generar un nuevo conocimiento. Cabe recalcar que en la actualidad las nuevas tecnologías son esenciales para las nuevas generaciones.

Videojuego: en este proyecto se conoce la Región de Coquimbo, y los personajes avanzan de ciudad en ciudad conociendo su historia y fechas importantes. El recorrido será desde Punta de Choros, La Serena, Vicuña y Ovalle, donde se consideran diálogos del tipo siguiente: "Bienvenido al Valle del Elqui, estás en el Embalse Puclaro construido en el año 1995, tu misión es hacer desaparecer los peces que no viven en este hábitat sólo quedaran vivos los que viven! Después dirígete a Vicuña donde serás transportado a otra ciudad. Buen viaje y disfruta el paisaje".

- *Proyecto Educativo Explorando mi mundo*

Descripción: pretendemos que se genere transversalmente un aprendizaje exploratorio, el cual no sea totalmente una pérdida de su tiempo en la utilización de Videojuegos y que lo distraigan de otros medios no afines con el ramo de historia. Queremos lograr que se desarrollen instancias donde los alumnos aprendan historia y ciencias para que disfruten al utilizar los recursos educativos digitales sin dejar a un lado el proceso de construcción de su aprendizaje y que genere un nuevo conocimiento. Además se sabe que en la actualidad las nuevas tecnologías son esenciales para las nuevas generaciones y que mejor manera que ocupar estos entretenidos medios para aprender de asignaturas (historia y ciencias) que no es la favorita de los alumnos.

Videojuego: el entorno virtual no mejora, por sí sólo, el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero sí nos ofrece nuevas posibilidades de mejora, y atiende las características del aprendizaje: constructivo, comunicativo e interactivo donde se estimula a los estudiantes a ser activos, y críticos para refinar la construcción del aprendizaje. El proyecto es generar una aventura divertida en el que se experimentará el ir descubriendo y conociendo etapas que caracterizan al desarrollo del mundo, donde se integrarán las asignaturas de Historia, Biología, Matemática y Lenguaje.

5. CONCLUSIONES

En cada uno de los Proyectos Educativos se logró construir un Videojuego con la herramienta KODU Game Lab, logrando los estudiantes del curso *Informática Educativa* resolver problemas de lógica y programación en un contexto visual e iconizado y que les permitió discutir, dialogar, y trabajar colaborativamente en pos de lograr diseñar una historia (storyboard), construir el juego (programar) y difundir (presentar) su Proyecto Educativo; como también se visualizaron competencias intrapersonales e interpersonales durante el desarrollo del proyecto del grupo donde los jóvenes, a través de la metodología ABP, analizaban información, dialogaban y discutían para llegar a consenso con diálogos abiertos y con respeto, como también asumieron responsabilidades, acataron decisiones y lograron los conocimientos de un Lenguaje de Programación Visual para diseñar y programar un Videojuego.

El Cuestionario CHAEA de Estilos de Aprendizaje, nos mostró, la tendencia del Estilo Reflexivo, que es justamente el estilo que presentan los estudiantes de la carrera según estudio de los Estilos de Aprendizaje realizado anteriormente (García, Castillo y Zuleta, 2011).

Esta práctica docente que consideró a los Videojuegos, como un recurso digital para aportar a cada uno de los Proyectos Educativos, es una nueva opción que debiera ser considerada en el diseño de nuevos ambientes de aprendizaje y considerando las habilidades nativas que poseen los estudiantes.

6. AGRADECIMIENTOS

Esta práctica docente ha contado con el apoyo del Concurso "Buenas Prácticas Docentes 2012" de la Dirección de Unidad de Mejoramiento Docente de la Vicerrectoría Académica de Universidad de La Serena y ha

sido presentado como una experiencia docente en "Segundo Seminario de Innovación Curricular Equidad e Inclusión: una oportunidad para todos" en noviembre de 2012 en La Serena (Segundo Seminario de Innovación Curricular, 2012).

7. REFERENCIAS

Alonso, C.; Gallego, D. y Honey, P. (1994). *Los Estilos de Aprendizaje: Procedimientos de Diagnóstico y Mejora*. Bilbao: Ediciones Mensajero.

Barrionuevo, A. (2009). *Lenguajes de Programación para niños*. Revista Digital Enfoques Educativos, 51, 29-39.

Fondef TICEDU (2012). Xentinelas Xelulares. Recuperado el 24 de octubre de 2013 de http://www.xentinelas.cl

García, M. (2013). *Buenas Prácticas Docentes con uso de TIC*. La Serena: Editorial Universidad de La Serena..

García, M.; Castillo, N. y Zuleta, M. (2011) *Estilos de Aprendizaje en la Formación Inicial Docente.* Revista Digital de Estilos de Aprendizaje, 7, 3-23.

García, M.; Núñez, K; Toledo, C y Toro, E. (2011). *Formación Docente b-learning: una experiencia en la Región de Coquimbo*. Congreso Iberoamericano Educación y Sociedad CIEDUC. Alcalá de Henares: Editorial Universidad de Alcalá.. 328-335.

German, G. y Shott, S. (2008). *Intel Aprender. Manual del Facilitador*. Centro de Innovación Tecnológica Educativa Enlaces. Talca: Universidad Católica del Maule.

Keefe, J. (1988). *Aprendiendo Perfiles de Aprendizaje. Manual de examinador*. Reston: Asociacion Nacional de Directores de Escuelas de Secundaria.

Microsoft. (2011). Software KODU Game Lab. Recuperado el 24 de octubre de 2013 de http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=10056

Ministerio de Educación. (2013). Centro de Educación y Tecnología. *Mi Taller Digital*. Santiago: Ministerio de Educación.

Plass, J. (2012). El futuro de los videojuegos se ve brillante. Santiago: El Mercurio. Recuperado el 9 de julio de 2012 de http://www.das.uchile.cl/das_prensa/julio/elmercurio_09julio-2012.pdf

Segundo Seminario de Innovación Curricular Equidad e Inclusión: Oportunidades y Éxito para Todos. (2012). Recuperado el 24 de octubre de 2013 de http://actualidaduniversitaria.universiablogs.net/2012/11/26/expertos-analizan-estrategias-y-avances-en-innovacion-curricular-equidad-e-inclusion-en-la-educacion-superior/.

Licencia Creativer Commons España 3.0 de reconocimientono - no comercial - compartir bajo la misma licencia.

CC BY–NC–SA Atribución–NoComercial-CompartirIgual

Laboratorio Remoto eLab3D: Un entorno innovador para el aprendizaje de competencias prácticas en electrónica

Remote Laboratory eLab3D: An innovative environment for learning practical skills in electronics

Sergio López, Antonio Carpeño, Jesús Arriaga, Guillermo de Arcas, Daniel Contreras, José Salazar y Miguel Barras
sergio.lopez@upm.es, antonio.cruiz@upm.es, jesus.arriaga@upm.es, g.dearcas@upm.es, daniel.contreras@upm.es, josecarlos.salazar@upm.es, mbarras0@alumnos.upm.es

Departamento de Sistemas Electrónicos y de Control
Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación
(antigua EUIT Telecomunicación)
Madrid, España

Resumen- Este articulo muestra la utilización de las nuevas tecnologías al servicio del aprendizaje de competencias prácticas en electrónica, siendo un ejemplo de adaptación de los recursos educativos a diferentes contextos y necesidades. Se trata de un laboratorio remoto en el que la adecuada complementación de un hardware configurable y un software de última generación permite al estudiante realizar prácticas de electrónica y diseño de circuitos en un mundo virtual 3D. El usuario dispone de un avatar e interacciona con replicas virtuales de instrumentos, placas de circuitos, componentes o cables de forma muy similar a como se opera en un laboratorio presencial. Pero lo realmente destacable es que el usuario manipula instrumentación y circuitos que están ubicados en un laboratorio real. Todo ello se ha conseguido con un sistema escalable y de bajo coste. Finalizado el diseño y desarrollo de la plataforma se han realizado las primeras pruebas con estudiantes, profesores y profesionales para valorar su percepción respecto al uso de eLab3D, obteniéndose unos resultados muy positivos.

Palabras clave: Enseñanza no presencial, laboratorio remoto, diseño de circuitos, electrónica, mundos virtuales

Abstract- This article presents how new technologies can be used at the service of the learning of practical skills in electronics, as an example of the adaptation of the educational resources to different contexts and needs. It is a remote laboratory with a suitable complementation of a configurable hardware and software of the latest generation that enables students to carry out experiments in electronics circuits design using a 3D virtual world. The user has an avatar and interacts with virtual replicas of instruments, circuits, components or cables in a very similar way as he/she operates in a hands-on laboratory. However, the most outstanding feature is that the user manipulates instrumentation and circuits that are located in a real laboratory. All this has been achieved with a scalable and low cost system. Once the design and development of the platform was finished, initial tests with students, teachers and professionals were carried out to assess their perception regarding the use of eLab3D. The obtained results were very positive.

Keywords: e-learning, remote laboratory, circuit design, electronics, virtual worlds

1. INTRODUCCIÓN

La formación mediada por Internet se ha instalado en nuestra cultura y poco a poco va ofreciendo nuevas posibilidades que le posiciona de forma competitiva en escenarios reservados exclusivamente a la enseñanza presencial. Uno de ellos es el de la adquisición de resultados de aprendizaje propios de laboratorios y el desarrollo de competencias prácticas.

En una fase inicial surgieron los "laboratorios virtuales" sustentados en "simuladores" más o menos potentes que intentaban replicar el mundo real (Corter, Esche, Chassapis, Ma, & Nickerson, 2011). Nadie duda de la aportación que supusieron estas soluciones, pero también es justo reconocer sus intrínsecas limitaciones por lo que suponía de simplificación de la realidad y en la mayoría de los casos por limitar de forma significativa el protagonismo del estudiante y su capacidad de interactuar con el entorno y, lo que es más importante, con otras personas con las que compartir un aprendizaje cooperativo.

En este sentido, la aparición de los laboratorios remotos, como el que en este artículo se presenta, ha supuesto un salto cualitativo y una solución mucho más rica en matices para el usuario.

Otro de los puntos débiles asociados a la formación mediada por Internet es la motivación del estudiante, debilitada por la sensación de aislamiento y de la frialdad que supone la interactuación numérica o con escasos recursos gráficos (Wankel y Kingsley, 2009).

La solución propuesta en este artículo, supone también en este aspecto un importante avance, no sólo por las posibilidades de interactuar en tiempo real del usuario con su "compañero y profesores de laboratorio" sino por la riqueza gráfica que le permite identificarse con un avatar para desplazarse y manipular objetos en un mundo 3D. En la Figura 1 se muestra cómo varios usuarios trabajan en sus puestos de laboratorio teniendo la posibilidad de comunicarse entre ellos y con el profesor.

Figura 1. Avatares trabajando en sus puestos de laboratorio

A la hora de diseñar un laboratorio remoto es muy importante tener en cuenta que la complejidad tecnológica que soporte el mismo nunca debe ser una excusa para ralentizar el comportamiento del sistema de cara al usuario ni restringir de forma significativa el número de usuarios concurrentes que pueden trabajar simultáneamente. En este sentido cabe destacar que las experiencias llevadas a cabo con el laboratorio remoto elab3D, han permitido concluir que los tiempos de respuesta del sistema no constituyen ningún obstáculo aunque se utilice simultáneamente por varias personas.

Por último es conveniente destacar que el hardware y software que constituyen la plataforma se han desarrollado con unos requerimientos tales que le permiten ser reutilizable para otras aplicaciones en contextos docentes e industriales. Este hecho unido a la posibilidad de concurrencia afecta positivamente al coste de la solución propuesta.

2. CONTEXTO

Siendo esencial en la formación de Técnicos e Ingenieros Electrónicos el disponer de un laboratorio de Electrónica y diseño de circuitos debidamente equipado (Feisel y Rosa, 2005), es un recurso cuyos costes de instalación y mantenimiento, añadido a su falta de movilidad, limitan su disponibilidad a los posibles usuarios.

El laboratorio remoto elab3D ha sido diseñado para remediar este problema y, sin perder la riqueza pedagógica de un Laboratorio presencial de Electrónica, ofrecer este recurso con la máxima "Flexibilidad". Los principales indicadores de la Flexibilidad alcanzada son los siguientes:

a) *Disponibilidad*. Como cualquier recurso disponible en la Red que ofrece servicios automáticos, está disponible permanentemente (24/7).

b) *Accesibilidad*. Admite diferentes tipos de usuarios con diferentes ritmos, necesidades o limitaciones. Cualquier persona con capacidad para manipular unas teclas de ordenador, puede operar con circuitos y equipos de cierta complejidad en elab3D.

c) *Versatilidad*. Se ofrecen múltiples funcionalidades. Se permite al usuario la posibilidad de cambiar parámetros de configuración en los circuitos e instrumentos y realizar distintas medidas en varios puntos de los circuitos.

d) *Adaptabilidad*. El laboratorio remoto elab3D lleva asociado diversos recursos complementarios que posibilitan al profesor incorporarlos a diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje y evaluación.

e) *Escalabilidad*. El sistema hardware y las aplicaciones software desarrolladas son modulares permitiendo fácilmente cualquier ampliación. Respecto al hardware esto significa que se puede aumentar el número de prácticas disponibles sin apenas tener que realizar modificaciones en el mismo o incluir nuevos instrumentos de excitación o medida. En cuanto al software se pueden incluir nuevos módulos sin excesivos esfuerzos de programación.

En definitiva, el recurso que se presenta en este artículo está diseñado para una gama muy amplia de usuarios (estudiantes, de formación profesional y de ingeniería, profesionales en cursos de formación continua, formación a medida en empresas, etc.) y este hecho ha obligado a cuidar también la seguridad. No se debe olvidar que el usuario manipula circuitos, componentes e instrumentación reales y por tanto, susceptibles de estropearse con un uso inadecuado. Por ello, el diseño del sistema ha incorporado autoprotecciones (contra cortocircuitos, superación de los valores límites de los componentes y equipos, etc.), advirtiendo al usuario que su acción no es posible en caso de ser agresiva para el sistema.

3. DESCRIPCIÓN

El diseño del laboratorio remoto eLab3D es el resultado del trabajo multidisciplinar de un grupo de profesores con amplia experiencia docente en las áreas de la electrónica analógica y los sistemas automáticos de medida y fuertemente comprometidos en el desarrollo de proyectos de innovación educativa. Asimismo ha sido clave para su desarrollo la consulta de investigaciones centradas en el ámbito de los laboratorios remotos en ingeniería (Gomes y Bogosyan, 2009), (Gravier, Fayolle, Bayard, Ates y Lardon, 2008).

A. Tecnologías involucradas

Debajo de lo que el usuario ve, hay una labor de investigación y desarrollo multidisciplinar relativo a los siguientes ámbitos: diseño de sistemas automáticos de medida, diseño hardware de sistemas electrónicos y diseño de aplicaciones software optimizadas para que faciliten el control, la comunicación y el acceso al laboratorio remoto.

Los elementos clave que constituyen elab3D se muestran en la Figura 2 y son los siguientes:

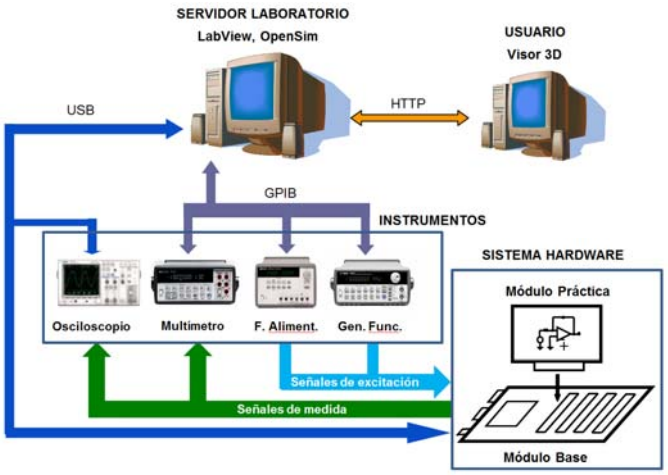


Figura 2. Arquitectura de eLab3D

- *Instrumentos*. Se utiliza el equipamiento propio de un laboratorio de electrónica y diseño de circuitos: fuente de alimentación, generador de señales, osciloscopio y multímetro. Todos ellos se controlan, mediante interfaces GPIB y USB, por el servidor del laboratorio.
- *Sistema hardware*. Incluye un módulo base donde se conectan en diferentes *slots* los módulos de prácticas en los que se configuran los circuitos con los que el usuario vaya a trabajar. El módulo base contiene como elementos clave un bloque para facilitar la comunicación a través de USB con el servidor del laboratorio (SUB-20 Multi Interface USB Adapter de Xdimax) y dos matrices de conmutación para encaminar las señales de excitación y de medida de los módulos de prueba. Cada módulo de prácticas se ha diseñado para permitir la creación de un gran número de topologías de circuitos en torno a un determinado tipo de componente. Incluyen como elemento clave una matriz de conmutación que realiza la configuración del circuito deseado por el usuario así como la selección de los diferentes puntos de excitación y test. Existen actualmente módulos de prácticas para hacer experimentos con componentes pasivos, diodos, transistores bipolares y unipolares y amplificador operacional.
- *Servidor Laboratorio*. Ordenador donde se ejecutarán las siguientes aplicaciones:
  - Servidor Opensim. Plataforma de código abierto que se ha utilizado para crear y gestionar el mundo virtual del laboratorio (DeepThink SimHost, 2013). En dicho entorno virtual cada usuario dispondrá de un avatar con el que podrá interaccionar con los diferentes objetos y otros usuarios.
  - Controlador LabView. Incluye una aplicación, desarrollada con el entorno de programación LabVIEW de National Instruments, que se encarga de controlar los instrumentos de medida (osciloscopio y multímetro) y excitación (fuente de alimentación y generador de señal) y el sistema hardware del laboratorio donde se implementan los diferentes circuitos electrónicos. Además para establecer la comunicación entre el mundo virtual creado en Opensim y la aplicación LabVIEW, se ha desarrollado un Servicio Web, también diseñado con el programa LabVIEW, que se encarga de recibir las peticiones HTTP del servidor Opensim y de enviar mediante respuestas HTTP la información facilitada por la aplicación LabVIEW.
- *Visor 3D*. Aplicación, de libre distribución, que se debe ejecutar en la máquina del usuario que permite el acceso al laboratorio y utilizar el avatar del usuario dentro del entorno 3D. Se ha utilizado el visor Firestorm por su facilidad de uso y sus prestaciones a nivel de representación gráfica de los objetos (Phoenix Firestorm Project Inc., 2013). Este visor ofrece diferentes herramientas para comunicarse con otros avatares, desplazarse por el mundo, cambiar la apariencia de los avatares, interactuar con los objetos, etc.

La Figura 3 muestra el sistema real que constituye el laboratorio remoto elab3D y da soporte a las prácticas de los usuarios.

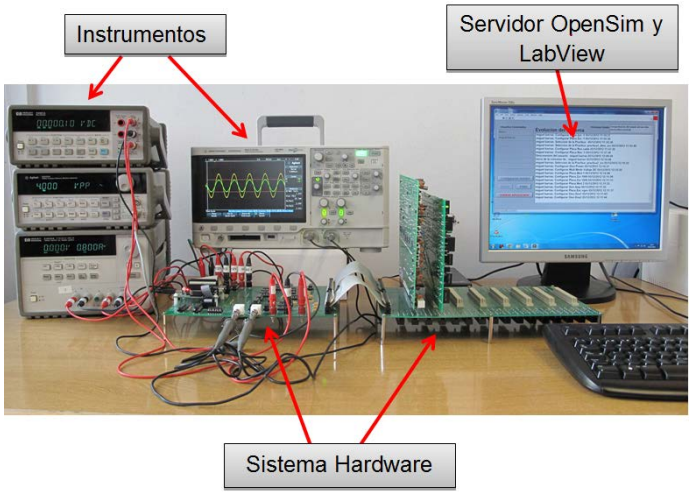


Figura 3. Plataforma elab3D

B. Enfoque Pedagógico

El diseño tecnológico tendría poca utilidad si no hubiera ido acompañado de una intencionalidad pedagógica bien definida y muy orientada por las buenas prácticas aprendidas en los laboratorios presenciales (Cooper, 2005). Destacamos dos características cuyo objetivo es potenciar el aprendizaje activo de los estudiantes:

1) *Aprender haciendo*. La Figura 4 muestra el espacio de trabajo del usuario. La secuencia típica de sus acciones es la sucesión de toma de decisiones: elección de la placa de montaje, selección de los componentes con los que diseñar el circuito, elección de las fuentes de excitación y su configuración, elección de los instrumentos de medida y las medidas a realizar, conexión de los instrumentos al circuito y validación de las medidas en relación al estudio previo realizado sobre el funcionamiento del circuito.

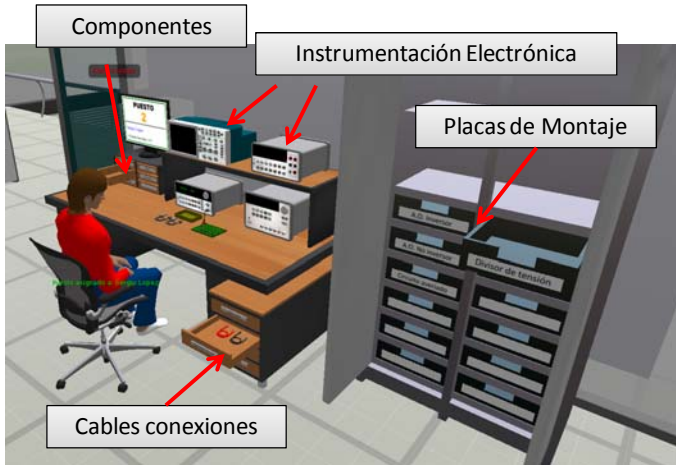


Figura 4. Espacio de trabajo virtual del usuario

2) *Interrelación con otros estudiantes y con el profesor*. Las herramientas asociadas al entorno virtual hacen factible el aprendizaje cooperativo y que el profesor pueda supervisar y orientar a los estudiantes de forma similar a como lo haría en un laboratorio presencial.

Además se han creado un conjunto de espacios sociales orientados a favorecer el trabajo en grupo.

El visor permite dos formas de comunicación, con el chat público o privado. Para comunicarse con el chat público sólo hay que escribir el mensaje deseado en el espacio reservado para la barra del chat. Cualquier mensaje enviado por este método será público para todos los avatares presentes en el mundo virtual. Los chat privados se realizan seleccionando el avatar con el que se desea establecer la comunicación.

C. Entorno virtual

El entorno virtual que se ha desarrollado está constituido por una región o isla que incluye un edificio principal, el terreno que rodea al edificio y un pequeño parque de esparcimiento. Ubicado en el centro de la isla se encuentra el edificio que alberga las aulas de los diferentes laboratorios (Figura 5.a).

Actualmente el edificio consta de dos plantas. En la planta baja existe un hall y varias salas: laboratorio de Diseño de circuitos y de Electrónica I, sala de videos (Figura 5.b) y sala de I+D. En la primera planta se encuentra el Laboratorio de Electrónica Analógica y una sala de reuniones (Figura 5.c). En cada sala de laboratorio existen varios puestos de laboratorio donde trabajan los estudiantes (Figura 5.d).

Junto a la puerta de cada laboratorio se encuentra un panel informativo con la ocupación de los puestos de laboratorio y un botón de reservas para poder formalizar la reserva de un puesto de laboratorio.

El Laboratorio de Electrónica Analógica dispone de seis puestos de laboratorio donde pueden trabajar los usuarios de forma simultánea realizando diferentes tipos de prácticas.

Actualmente están disponibles cuatro tipos de placas de montaje orientadas a la realización de prácticas con:

- Componentes pasivos
- Diodos semiconductores
- Transistores bipolares y unipolares
- Amplificador operacional

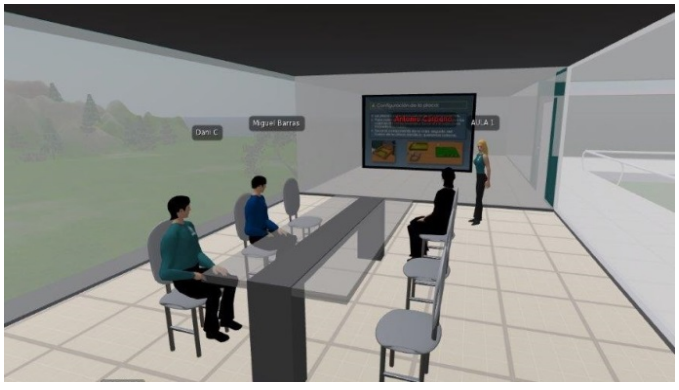
En la Figura 6 se muestra la placa de montaje que permite la realización de prácticas basadas en circuitos con diodos (rectificadores, estabilizadores, recortadores, etc.).

Puede consultarse un video donde se muestra la interacción con elab3D en el siguiente enlace:

http://www.youtube.com/watch?v=e8S5FM3o8AA

a) Edificio

b) Sala de videos



c) Sala de reuniones

d) Puesto de laboratorio

Figura 5. Infraestructuras disponibles en elab3D

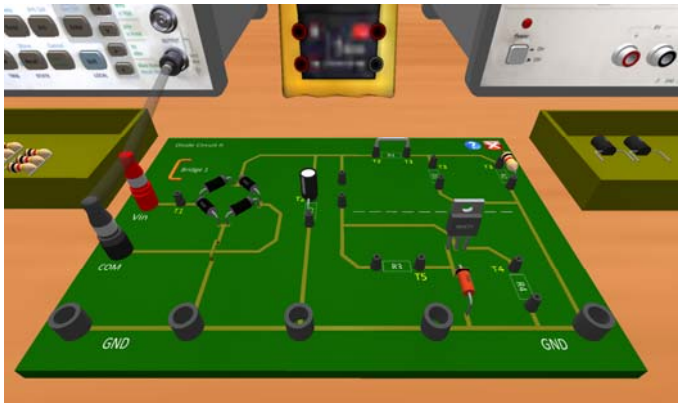


Figura 6. Placa para el montaje de circuitos con diodos

4. RESULTADOS

En Septiembre de 2012 se puso en experimentación de forma escalonada la plataforma eLab3D, con el fin de ir depurando deficiencias del diseño, mejorar la interface con el usuario y sobre todo evaluar su utilidad para el aprendizaje.

La primera experiencia piloto formalizada se llevó a cabo entre noviembre de 2012 y febrero de 2013. En ella participaron 30 personas pertenecientes a diferentes colectivos: estudiantes de la EUIT de Telecomunicación de la UPM, profesores universitarios y de enseñanza secundaria y profesionales no docentes del sector de las telecomunicaciones.

En la experiencia piloto cada participante realizó un tutorial para familiarizarse con la plataforma y una práctica virtual en la que había que realizar las siguientes tareas:

1. Determinar la influencia de la impedancia de salida del generador de funciones utilizado en el laboratorio
2. Determinar la influencia de la impedancia de entrada del osciloscopio utilizado en el laboratorio
3. Analizar el funcionamiento de un filtro básico formado por un resistor y un condensador
4. Detectar una avería en un circuito ya montado que implementa un filtro paso alto

Finalizadas las tareas que constituían la experiencia piloto cada participante completó un cuestionario de 50 preguntas con una escala de Likert, de valoración entre 1 (nada de acuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo).

Dichas preguntas fueron elegidas y agrupadas para valorar los siguientes factores:

- facilidad de utilización
- fiabilidad de la plataforma
- percepción de inmersión
- aprendizaje percibido
- utilidad y satisfacción

Los resultados (valores medios y desviaciones típicas) que se obtuvieron se muestran en la Tabla 1.

Del análisis general de los resultados se desprende que la plataforma elab3D generó impresiones muy positivas en todos los colectivos que participaron en la experiencia piloto. Sólo resultó llamativo el dato obtenido en cuanto al aprendizaje percibido por los estudiantes. Este hecho fue analizado con posterioridad con entrevistas personales y se descubrió que varios de los estudiantes no valoraron positivamente el aprendizaje percibido por el tipo de circuitos que se habían elegido para realizar la experiencia, considerados por dichos estudiantes como demasiado sencillos.

Tabla 1. Resultados obtenidos en la experiencia piloto (Nov 2012 - Feb 2013)

	Media (Desv. tip)		
	Estudiantes	Docentes	Profesionales
Facilidad de utilización	3,8 (0,6)	3,9 (0,2)	4,1 (0,1)
Fiabilidad	4,2 (0,5)	4,3 (0,7)	4,4 (0,6)
Percepción de inmersión	3,9 (0,4)	4,2 (0,4)	4,1 (0,2)
Aprendizaje percibido	3,2 (1,3)	4,7 (0,3)	4,4 (0,5)
Utilidad	4,2 (0,5)	4,6 (0,2)	4,5 (0,5)
Satisfacción	4,3 (0,5)	4,7 (0,5)	4,4 (0,7)

Para obtener más resultados sobre la utilidad docente de eLab3D en la actualidad se están llevando a cabo otras experiencias ya vinculadas a programas oficiales de títulos de grado. El análisis e informe de resultados se prevén para finales del año 2013.

5. CONCLUSIONES

El laboratorio remoto eLab3D es una contribución a la formación mediada por Internet que posibilita el estudiante la adquisición de competencias prácticas en el ámbito de la electrónica.

El hardware y software desarrollado constituye un núcleo sobre el cual se puede (y se están) desarrollando nuevas aplicaciones, tanto en línea con los curricula en los cuales se están aplicando, como para otros ámbitos de conocimiento o incluso para aplicaciones industriales.

En este sentido, es de destacar que la plataforma desarrollada ha sido valorada con interés por profesionales ajenos al sector educativo y, como consecuencia del mismo, se ha materializado una colaboración con el Grupo de Investigación en Instrumentación y Acústica Aplicada (I2A2) de la UPM. En concreto se va a diseñar y desarrollar un mundo virtual 3D que facilite el entrenamiento del personal y la difusión de metodologías avanzadas de análisis, adquisición de datos y entornos colaborativos en el ámbito de la fusión termonuclear. Esta iniciativa forma parte del proyecto del Programa Nacional de Proyectos de Investigación Fundamental "Análisis de datos basados en aprendizaje automático y sistemas inteligentes de adquisición de datos: modelos avanzados para entornos de fusión", en el que participan investigadores del CIEMAT, UNED, UPC y UPM.

En el ámbito de la electrónica existen otros laboratorios remotos como VISIR (Tawfik, M., Sancristobal, E., Martín, S., Gil, R., Díaz, G., Peire, J., Castro, M., Nilsson, K., Zackrisson, J., Hakansson, L., & Gustavsson, I., 2013), NetLab (Nedic y Machotka, 2007) o ISILab (Bagnasco, Boccardo, Buschiazzo, Poggi y Scapolla, 2009), frente a los cuales, la propuesta aquí realizada resulta comparable. Un

mayor número de experiencias permitirá sacar conclusiones sobre las ventajas y campos de aplicación en las que cada una de las alternativas existentes sea más adecuada. Las primeras valoraciones recibidas nos señalan que eLab3D va a ser una alternativa que sin duda va a enriquecer el actual panorama de recursos docentes en la enseñanza práctica.

Se han realizado experiencias con eLab3D, basadas en su utilización por profesores en el aula para explicar el funcionamiento de circuitos electrónicos básicos, en los institutos de enseñanza secundaria Garcia Morato de Madrid, María Zambrano de Leganés y Satafi de Getafe, donde se han destacado sus prestaciones educativas, y otras experiencias, en concreto, con la Universidad Tecnológica de Panamá están en fase de preparación. Sin embargo, existen dos ámbitos en los que se deberá trabajar a corto plazo. Por un lado, es la falta de experimentación en programas formativos mayoritariamente a distancia, dado que los estudios realizados hasta la fecha se centran en estudiantes de programas fundamentalmente presenciales. Por otro lado, es el análisis riguroso de las competencias de carácter práctico que es posible alcanzar mediante la utilización del laboratorio remoto eLab3D, el cual permitirá dar respuesta a preguntas que la comunidad científica se viene planteando desde hace tiempo (Lindsay y Wankat, 2012).

Por último en el ámbito del eLearning, hay que destacar que eLab3D es una herramienta que puede contribuir a fomentar el *life-long learning* y el enriquecimiento educativo de los entornos sociales más desfavorecidos. La plataforma desarrollada posibilita el acceso a equipamiento electrónico de altas prestaciones a personas y colectivos a los que, de otra manera, les sería imposible. Con el fin de hacer más global el acceso a este recurso se están dando los primeros pasos para ofertar próximamente un MOOC (Massive Online Open Course) basado en la realización de prácticas relacionadas con el análisis y el diseño de circuitos electrónicos. Asimismo, aprovechando las ventajas que aporta la utilización de visores gratuitos como interfaces comunes de acceso a entornos 3D, conviene mencionar la iniciativa que está llevando a cabo la UPM relacionada con la creación de un *grid* de laboratorios virtuales y remotos que permita la compartición de recursos en diferentes disciplinas de la ingeniería.

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de eLab3D ha sido posible gracias a los recursos obtenidos en los proyectos IE095590521, IE105905148 e IE121359002 vinculados a las convocatorias de “Ayudas a la innovación educativa y a la mejora de la calidad de la enseñanza” de la UPM y al apoyo del Departamento de Sistemas Electrónicos y de Control. Asimismo los autores desean expresar su agradecimiento por su colaboración al Servicio de Innovación Educativa de la UPM y particularmente a Raquel Portaencasa, al Gabinete de Tele-Educación y a los profesores Eduardo Barrera y Mariano Ruiz del Grupo de Investigación I2A2 de la UPM.

REFERENCIAS

Bagnasco, A., Boccardo, A., Buschiazzo, P., Poggi, A., & Scapolla, A. (2009). A Service-Oriented Educational Laboratory for Electronics. *IEEE Transactions On Industrial Electronics*, *56(12)*, 4768-4775. doi:10.1109/TIE.2008.2002729

Cooper, M. (2005). Remote laboratories in teaching and learning –issues impinging on widespread adoption in science and engineering education. *International Journal of Online Engineering*, *1(1*), 1-7.

Corter, J. E., Esche, S. K., Chassapis, C., Ma, J., & Nickerson, J. V. (2011). Process and learning outcomes from remotely-operated, simulated, and hands-on student laboratories. *Computers & Education*, *57(3)*, 2054-2067. doi:10.1016/j.compedu.2011.04.009

DeepThink SimHost. (2013). *OpenSimulator*. Recuperado de http://opensimulator.org/wiki/Main_Page

Feisel, L. D., & Rosa, A. J. (2005). The Role of the Laboratory in Undergraduate Engineering Education. *Journal Of Engineering Education*, *94(1)*, 121-130.

Gomes, L., & Bogosyan, S. (2009). Current Trends in Remote Laboratories. *IEEE Transactions On Industrial Electronics*, *56(12)*, 4744-4756. doi:10.1109/TIE.2009.2033293

Gravier, C., Fayolle, J., Bayard, B., Ates, M., & Lardon, J. (2008). State of the art about remote laboratories paradigms – foundations of ongoing mutations. *International Journal of Online Engineering*, *4(1)*, 19-25.

Lindsay, E. D., & Wankat, P.C. (2012). Going the way of the slide rule: can remote laboratories fungibly replace the in-person experience. *International Journal of Engineering Education*, 28(1), 192-201.

Nedic, Z. & Machotka, J, (2007). Remote laboratory NetLab for effective teaching of 1st year engineering students. *International Journal of Online Engineering*, *3(3)*, 1-6.

Phoenix Firestorm Project Inc. (2013). *Firestorm Viewer*. Recuperado de http://www.firestormviewer.org/

Tawfik, M., Sancristobal, E., Martín, S., Gil, R., Díaz, G., Peire, J., Castro, M., Nilsson, K., Zackrisson, J., Hakansson, L., & Gustavsson, I. (2013). Virtual instrument systems in reality (VISIR) for remote wiring and measurement of electronic circuits on breadboard. *IEEE Transactions On Learning Technologies*, *6(1)*, 60-72.

Wankel C. and Kingsley J. (2009). *Higher education in virtual worlds. Teaching and learning in Second Life.* Bingley, UK: Emerald.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

REALIDAD VIRTUAL vs REALIDAD AUMENTADA vs PDF3D COMO HERRAMIENTA DE ENTRENAMIENTO PARA LA MEJORA DE LAS HABILIDADES ESPACIALES Y DE LOS RESULTADOS ACADÉMICOS DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA GRÁFICA

VIRTUAL REALITY vs AUGMENTED REALITY vs PDF3D AS A TRAINING TOOL TO IMPROVE SPATIAL SKILLS AND ACADEMIC PERFORMANCE OF STUDENTS OF ENGINEERING GRAPHICS

García-Domínguez, Melchor[1]; Roca-González, Cristina[1]; Sanjuán-Hernanpérez, Alejandra[1]; Romero-Mayoral, Jesús[1]; Martín-Gutiérrez, Jorge[2]

melchor.garcia@ulpgc.es, cristina.roca@ulpgc.es, Alejandra.sanjuan@ulpgc.es, jesus.romero@ulpgc.es, jmargu@ull.es

[1]Dpto. Cartografía y Expresión Gráfica en la Ingeniería
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Las Palmas de Gran Canaria, España

[2]Dpto. Expresión Gráfica en Arquitectura e Ingeniería
Universidad de La Laguna
Tenerife, España

Resumen- La profesión de ingeniero, en sus múltiples ramas, se desarrolla en torno al diseño, proyecto, construcción, mantenimiento, etc, de productos, equipos y servicios que se caracterizan por ser realidades tridimensionales. En consecuencia, una de las competencias que todo profesional de la ingeniería debe desarrollar muy ampliamente en el transcurso de su formación es el manejo mental de esa realidad tridimensional. Esta competencia se denomina Habilidad Espacial, una habilidad cognitiva que, con el adecuado entrenamiento puede mejorarse.
Los profesores del área de conocimiento de Expresión Gráfica debemos, pues, desarrollar una serie de actividades de aprendizaje que hagan que los estudiantes adquieran, desarrollen y mejoren sus niveles de habilidad espacial y, para ello, hemos desarrollado unos entrenamientos con tecnologías de Realidad Virtual (RV), Realidad Aumentada (RA) y PDF3D.
En este trabajo recogemos la experiencia realizada para comparar entre sí estas tres tecnologías con la intención de encontrar cuál(es) de ellas arroja mejores resultados como herramienta de entrenamiento y de mejora de los resultados académicos de los estudiantes de las materias de Ingeniería Gráfica.

Palabras clave: Realidad Virtual, Realidad Aumentada, PDF3D, Habilidades Espaciales, Tasa de Rendimiento, Tasa de Éxito

Abstract- The engineering profession, in its various branches, is developed around the design, planning, construction, maintenance, etc. of products, equipment and services that are characterized by be three-dimensional realities. Consequently, one of the skills that all engineering professional must develop very extensively in the course of their training is the mental handling of this three-dimensional reality. This competence is called Spatial Skill, a cognitive skill that, with the proper training can be improved.
The professors of Graphic Expression must therefore develop a series of learning activities that make students acquire, develop and improve their spatial skills levels and for this, we have developed training with several technologies such as Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) and PDF3D.
In this paper we collect the experience carried out to compare these three technologies together with the intention of finding which one(s) of them yields better results as a training tool and improved academic results of students in the subjects of Engineering Graphics.

Keywords: Virtual Reality, Augmented Reality, PDF3D, Spatial Skill, Rate of Return, Success Rate.

1. INTRODUCCIÓN

La ingeniería es el conjunto de conocimientos y técnicas científicas aplicados a la creación, perfeccionamiento e implementación de estructuras (tanto físicas como teóricas) para la resolución de problemas que afectan la actividad cotidiana de la sociedad. Para ello, aplica profesionalmente el estudio, conocimiento, manejo y dominio de las matemáticas, la física y otras ciencias tanto para el desarrollo de tecnologías como para el manejo eficiente de los recursos y fuerzas de la naturaleza en beneficio de la sociedad. La ingeniería es la actividad que trasforma el conocimiento en algo práctico.

Otra característica que define a la ingeniería es la aplicación de los conocimientos científicos a la invención o perfeccionamiento de nuevas técnicas. Esta aplicación se caracteriza por usar el ingenio principalmente de una manera

más pragmática y ágil que el método científico, puesto que la ingeniería, como actividad, está limitada al tiempo y a los recursos facilitados por el entorno en el que se desenvuelve.

Ese "ingenio" que necesita tener el ingeniero se apoya en una base de conocimientos, destrezas y habilidades esenciales en su desarrollo profesional que permiten que su actuación sea la adecuada a la consecución de sus objetivos.

Una de esas habilidades esenciales en el ingeniero es la de manejar hábilmente el espacio tridimensional en el que se desarrollan sus intervenciones. Esa habilidad espacial es una de las dimensiones de la actividad intelectual que conforman las habilidades intelectuales que tienen que ver con las capacidades cognitivas del sujeto. Estas habilidades son las siguientes:

- LA APTITUD NUMÉRICA: Habilidad para la velocidad y la precisión numérica.
- LA COMPRENSIÓN VERBAL: Habilidad para comprender lo que se lee o se oye y la relación entre las palabras.
- LA VELOCIDAD PERCEPTUAL: Habilidad para identificar las similitudes y las diferencias que se pueden ver rápidamente y con precisión.
- EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO: Habilidad de identificar la secuencia lógica de un problema y luego resolverlo.
- EL RAZONAMIENTO DEDUCTIVO: Habilidad para usar la lógica y evaluar las implicaciones de un argumento.
- LA VISUALIZACIÓN ESPACIAL: Habilidad de imaginar la manera en que un objeto se relaciona con el espacio y otros objetos que le rodean.
- LA MEMORIA: Habilidad para registrar, almacenar, retener y recordar informaciones recibidas de manera mediata o inmediata.

Las habilidades espaciales (HHEE) siguen siendo objeto de investigación, sobre todo en el ámbito de la ingeniería. Son muchos los autores que a lo largo de la historia han clasificado las habilidades espaciales como una componente de la inteligencia. Por otra parte no es sencillo definir qué es la inteligencia, en realidad, no existe una definición única, ya que, dependiendo del enfoque con el que se aborde, se ponen de relieve los distintos aspectos que la componen (Pueyo, 2001).

Spearman (Spearman, 1927) la considera como *"la capacidad de obtener y crear información nueva, útil y aplicable a partir de informaciones sensoriales ya existentes, que se manifiestan en el comportamiento o la actividad mental del sujeto"*. Existen diversas ramas de la psicología que la estudian y distintos enfoques que la abordan: la psicología cognitiva, la psicología diferencial, la psicología evolutiva, la psicología experimental, la antropología, etc. y, en función de cada uno de estos enfoques, aparecen distintos modelos de inteligencia: factorial, computacional, global, de desarrollo, culturales, etc.

En este trabajo nos centramos en la comparación de tres tecnologías aplicadas al entrenamiento en habilidades espaciales de los estudiantes de ingeniería con el objetivo de mejorar su desempeño y aumentar su rendimiento académico. Para ello, utilizaremos instrumentos de medida ampliamente contrastados.

Multitud de studios (Sorby, 1999) (Rafi, Samsudin, & Said, 2008) (Martín-Gutiérrez, 2010) han señalado la importancia de las competencias en habilidades espaciales, entendidas como las habilidades cognitivas que forman parte del factor espacial o capacidad espacial, para los titulados en los distintos estudios tecnológicos a la vez que afirman que el adecuado desarrollo de estas habilidades está directamente relacionado con el futuro éxito de su labor profesional (Adánez & Velasco, 2002). Por ello estas competencias forman parte de las competencias genéricas o transversales en todos los títulos universitarios de corte tecnológico.

Estas habilidades, al igual que otras del ser humano, son educables, es decir, los seres humanos tenemos la capacidad de aprender y, en consecuencia, de mejorar los niveles de conocimiento y destreza que en cada momento tenemos. Debido a esa importancia mencionada anteriormente, en los últimos tiempos estas habilidades se han convertido en objeto de estudio e investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías, metodologías y herramientas de aprendizaje, siempre con el objetivo de mejorar la capacidad de comprensión espacial de los estudiantes y su rendimiento académico.

Una de dichas tecnologías es la denominada Realidad Virtual (RV), definida como el conjunto de tecnologías e interfaces que permiten a uno o más usuarios interactuar en tiempo real con un entorno o mundo dinámico tridimensional generado por ordenador. La mejora continua de las herramientas de desarrollo de aplicaciones de Realidad Virtual y el cada vez más simple equipamiento tecnológico necesario para ejecutar estas aplicaciones, ha hecho que se hayan convertido en un estándar en los procesos de aprendizaje de las citadas habilidades espaciales.

Posteriormente, se han introducido en los procesos de aprendizaje las técnicas basadas en la Realidad Aumentada (RA), término utilizado para definir la visión directa o indirecta de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta a tiempo real. La RA consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente. Esta es la principal diferencia con la Realidad Virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que sobreimprime los datos informáticos al mundo real.

Por último, más recientemente se ha desarrollado el formato PDF3D, que ha incorporado la capacidad de visión de objetos tridimensionales dentro de sus características multimedia mediante el formato U3D incluido en su versión PRO X. El Formato PDF, desarrollado por Adobe Systems® se ha

convertido en el estándar de intercambio de información desde cualquier aplicación y en cualquier sistema informático.

2. CONTEXTO

En el entorno académico, los profesores de Expresión Gráfica se encuentran con estudiantes que tienen dificultades para resolver las tareas que requieren habilidades de visualización y de razonamiento espacial.

En los planes de estudio anteriores al EEES de las titulaciones donde aparecía la materia de Expresión Gráfica no se hacía ninguna referencia a la necesidad de proporcionar un desarrollo o capacitar a los estudiantes en habilidades espaciales. Los descriptores de los contenidos eran generalmente los sistemas de representación, normalización y dibujo asistido por ordenador. Ante estos descriptores, y debido al escaso tiempo de que se disponía para desarrollar los contenidos de la asignatura, los profesores no llegaban a plantearse cómo hacer que un estudiante pudiera desarrollar sus habilidades mentales de rotación de objetos, razonamiento espacial, etc.

Existía un vacío en los programas de Expresión Gráfica en lo relativo a dotar a los estudiantes de la necesaria capacidad de visión espacial que, en caso de ser cubierto, permitiría que aquellos con mayores dificultades para comprender los sistemas de representación pudieran superar esa dificultad.

Como ya se ha comentado, cada una de esas tecnologías (RV, RA y PDF3D) se ha aplicado con éxito en los procesos de aprendizaje de materias tecnológicas en las titulaciones universitarias, con la intención de "hacer ver" a los estudiantes que carecen de habilidades espaciales.

En los actuales planes de estudio de las titulaciones de carácter tecnológico, en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), la Capacidad de Visión Espacial se sitúa entre las competencias que deben desarrollar los estudiantes como formación básica de todas las titulaciones de grado en ingeniería. De aquí surge el interés por desarrollar y validar aplicaciones que puedan ser incluidas en el currículum de las asignaturas de Expresión Gráfica, con el fin de dotar a los estudiantes de buenos niveles de capacidad espacial, de mejorar su rendimiento académico y de aumentar su motivación por el estudio de esta materia.

La experiencia se desarrolló en la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, durante el curso académico 2012/2013: en la asignatura de Expresión Gráfica de primer curso de las titulaciones de Grado en Tecnologías Industriales, Diseño Industrial y Desarrollo de Productos, Ingeniería en Tecnología Naval, Ingeniería Química e Ingeniería en Organización Industrial.

3. DESCRIPCIÓN

El objetivo general que se plantea en este trabajo puede dividirse en los dos siguientes aspectos:

- Desarrollar y comparar herramientas y materiales didácticos, dentro del ámbito de la ingeniería gráfica, construidos mediante tecnologías de RV, RA y/o PDF3D bajo el principio de mejora de las capacidades de visión espacial y el aprendizaje de los contenidos de Expresión Gráfica.
- Estudiar la magnitud de la mejora que puede llegar a conseguirse en los resultados académicos de los estudiantes de las materias de Ingeniería Gráfica.

Ello implicará diseñar actividades de aprendizaje según la filosofía de cada una de las tecnologías indicadas, ponerlas en práctica en el aula en grupos distintos de alumnos del mismo nivel y estudiar los progresos en las habilidades espaciales de cada uno de los grupos para establecer la influencia de la herramienta utilizada en la adquisición de conocimientos y en el resultado académico de los estudiantes.

Este objetivo general se concreta en los siguientes objetivos específicos:

- Seleccionar y crear materiales y actividades de aprendizaje que puedan ser utilizados mediante tecnologías de RV, RA y PDF3D.
- Proponer y desarrollar nuevas herramientas y metodologías que garanticen el desarrollo de las HHEE con el fin de mejorar en el proceso de adquisición de contenidos en los estudiantes de ingeniería gráfica.
- Organizar y realizar entrenamientos de corta duración, para utilizar las herramientas desarrolladas.
- Analizar, cuál(es) de las tecnologías estudiadas mejoran en mayor medida las habilidades espaciales y los resultados académicos de los estudiantes.
- Analizar desde el punto de vista estadístico si hay diferencias significativas en cuanto a la adquisición de contenidos según la tecnología y herramienta utilizada.
- Establecer cuál es la metodología óptima en función de los contenidos formativos para desarrollar las habilidades espaciales y adquirir los contenidos de estas materias.

Para dar respuesta a los objetivos anteriormente planteados, partimos de las siguientes hipótesis:

- El entrenamiento con técnicas de Realidad Virtual, Realidad Aumentada y/o PDF3D mejora las habilidades espaciales de los estudiantes de Ingeniería Gráfica.
- Las técnicas de innovación educativa reducen el fracaso escolar, disminuyen la tasa de abandono y mejoran las tasas de rendimiento y de éxito.

Aunque las hipótesis planteadas tienen cierta lógica, nos queda la duda de su validez y de si, después de un tiempo aplicando estas tecnologías, no se llegará a un hastío que produzca un retroceso al escenario de partida. En consecuencia, pensamos que tendremos que preparar un

escenario en el que podamos valorar las tasas de rendimiento, de éxito y de abandono en el transcurso del tiempo.

Como ya hemos indicado, las asignaturas de Expresión Gráfica de las titulaciones de Grado impartidas en primer curso de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles de Las Palmas de Gran Canaria han servido de banco de pruebas, por lo que es de esperar que las conclusiones de este trabajo sean exportables al resto de las asignaturas de la materia de Ingeniería Gráfica en un primer paso, y a otras asignaturas de otras materias de los estudios de Ingeniería de corte similar a las nuestras en otros pasos posteriores.

Dada la situación en que se ha visto inmerso el mundo universitario español con las múltiples reformas que ha supuesto la entrada en vigor del EEES, este trabajo pretende hacer aportaciones en el ámbito del desarrollo de las habilidades espaciales, de la Innovación Docente y en el de las Tecnologías de la Información y Comunicación aplicadas y espera ser un referente válido que ayude a implementar la adaptación de otras materias a las nuevas necesidades que el contexto actual exige a la docencia universitaria.

Para garantizar en la mayor medida posible la consecución de los objetivos enunciados seguiremos una metodología que se estructura en las siguientes fases:

- Documentación bibliográfica que permita conocer el origen de la habilidad espacial y cuantas influencias están implicadas (medición, diferencia de género, tipos de entrenamiento, herramientas de entrenamiento, relación con la ingeniería y con las asignaturas gráficas, etc.)
- Documentación bibliográfica acerca de los aspectos pedagógicos implicados en todo proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Recopilación de material docente y clasificación y selección de ejercicios.
- Planificación y desarrollo de los estudios experimentales.
- Para la fase experimental será necesario crear herramientas y materiales docentes.
- Elaboración de los manuales de procedimientos que seguirán los estudiantes en cada estudio experimental con cada tecnología.
- Desarrollo de una ficha de datos con objeto de conocer la población que participará en los estudios experimentales y sus niveles de habilidades espaciales y de conocimientos específicos.
- Estudio, diseño y desarrollo de encuestas de niveles de conocimiento alcanzado por los participantes en cada uno de los estudios experimentales.
- Análisis de los datos utilizando las técnicas estadísticas que mejor se adaptan a las hipótesis de la investigación.
- Obtención de conclusiones.

4. RESULTADOS

Las conclusiones de este estudio están basadas en el análisis de los datos obtenidos en la fase experimental puesta en juego. Dicha fase experimental fue diseñada de la siguiente forma:

Partimos de la base de que todos los estudiantes participantes en el estudio debían ser de nuevo ingreso en la Escuela con lo que, en principio, no habrían tenido ningún entrenamiento previo en habilidades espaciales y únicamente tendrían los conocimientos en la materia de expresión gráfica que hubiesen adquirido durante sus estudios de enseñanza media, previos a los universitarios.

La tabla 1 recoge los datos generales de los estudiantes participantes en el estudio:

Tabla 1. Datos generales de la población participle

Titulación	N	Sexo				Edad					
		♂	%	♀	%	18	%	19	%	>19	%
Industrial	76	60	78.9	16	21.1	46	60.5	20	26.3	10	13.2
Diseño	56	38	67.8	18	32.2	35	62.5	21	37.5	-	-
Naval	17	17	100	-	-	12	70.6	5	29.4	-	-
Química	16	6	37.5	10	62.5	10	62.5	6	37.5	-	-
Organización	37	22	59.4	15	40.6	25	67.5	9	24.3	3	8.2
TOTAL	202	143	70.8	59	29.2	128	63.3	61	30.2	13	6.5

Para llevar a cabo la experimentación objeto de este estudio se aplicaron las tres tecnologías de entrenamiento (RA, RV y PDF3D) a un total de 164 estudiantes según queda recogido en la tabla 2:

Tabla 2. Distribución de grupos por titulación y tecnología

Titulación	RA	RV	PDF3D	CONTROL	TOTAL
Industriales	19	18	19	20	76
Diseño	18	19	19		56
Naval	17				17
Química		16			16
Organización			19	18	37
TOTAL	54	53	57	38	202

También puede apreciarse la existencia de dos “grupos de control” con un total de 38 estudiantes. Se trata de grupos a los que no se les aplicó ningún entrenamiento en habilidades espaciales y que servirán para contrastar sus resultados con los grupos a los que si se les aplicó el entrenamiento. Esto hace que se haya estudiado a un total de 202 estudiantes.

A cada estudiante se le asignó un código con el fin de tenerlo identificado en todo momento y poder hacer un seguimiento de sus intervenciones en todo el proceso.

El primer paso que debemos dar es la comprobación de si existen o no diferencias significativas entre los grupos de experimentación para, en el caso de que no existan, establecer la equivalencia inicial de todos los estudiantes en cuanto a las variables que posteriormente entrarán en juego en los distintos aspectos bajo investigación. Esto lo sabremos aplicando la prueba T, que indica que no habrá diferencias significativas si existe normalidad entre los grupos, es decir, si existe independencia, normalidad y homocedasticidad (igualdad de varianzas).

Dado que los tamaños muestrales son mayores de 50, aplicamos el test de Kolmogorov - Smirnov con la corrección de Lilliefors a los valores obtenidos en la prueba MRT en los grupos de experimentación para determinar si existe normalidad o no. Para comprobar la homocedasticidad aplicamos la prueba de Levene de MRT para los cuatro grupos. Los valores obtenidos quedan recogidos en la tabla 3:

Tabla 3. Pruebas de normalidad y homocedasticidad

Grupo	Kolmogorov - Smirnov (α)	Levene (α)
RA	0,143	0,552
RV	0,135	0,498
PDF3D	0,162	0,532
CONT	0,155	0,548

Efectuamos entonces la prueba T, que arroja los resultados mostrados en la tabla 4:

Tabla 4. Prueba T

	Diferencia de medias		Intervalo de confianza (95%) Inferior	Superior	T
RA	RA – RV	4,54	2,87	6,21	0,721
	RA – PDF3D	1,92	-0,09	3,93	0,625
	RA – CONT	4,57	2,46	6,68	0,762
RV	RV – PDF3D	-2,62	-4,34	-0,90	0,642
	RV – CONT	0,03	-1,64	1,70	0,751
PDF3D	PDF3D–CONT	2,65	0,49	4,81	0,683

De los resultados obtenidos se observa que no existe diferencia significativa (α>0,05) entre la media muestral de los grupos, por lo tanto estos son estadísticamente equivalentes.

En consecuencia, podemos afirmar que debido a la forma de creación de los grupos de la muestra, las diferencias que se observen serán debidas a la experimentación realizada y no a otros factores o variables, y se puede decir que existe independencia entre las observaciones.

Se llevó a cabo un estudio descriptivo y correlacional para determinar qué tecnología de entrenamiento de las tratadas en este estudio (RA, RV y PDF3D), presenta mejores resultados de mejora en habilidades espaciales en los estudiantes matriculados en primer curso de grado de ingeniería y cuál es su relación con su rendimiento.

La primera parte de este estudio se basa en los resultados obtenidos al aplicar las herramientas de medición de las habilidades espaciales. La segunda se basa en la correlación entre los datos obtenidos en la primera y las calificaciones finales.

En el estudio se utilizaron las siguientes herramientas:

- Test de Rotación Mental (MRT) (Vanderberg & Kuse, 1978). para medir el factor de Relaciones Espaciales.
- Test Relaciones Espaciales (DAT–SR) (Bennett, Seashore & Wesman, 1982). para medir el factor de Visión Espacial.

Ambos test se aplicaron, siguiendo la metodología establecida por los autores, antes y después (para obtener datos Pre y Post), de efectuar el entrenamiento. Por su parte, en cuanto al rendimiento se tomaron los resultados de las evaluaciones finales de cada estudiante.

Una vez que se aplicaron los cuestionarios y se conocieron las calificaciones finales de los alumnos, se utilizó el paquete estadístico SPSS para el diseño de las bases de datos, y para la captura y análisis descriptivos y correlacionales de los datos.

Poco antes de empezar el curso académico se construyeron los ejercicios que formarían parte del entrenamiento. Una vez modelados se convirtieron a los distintos formatos utilizados por las tres tecnologías, De esta forma contamos con un total de 42 modelos diferentes distribuidos en tres niveles de dificultad creciente y similares a los utilizados en enseñanza preuniversitaria, ejemplos de los cuales pueden verse en las siguientes figuras: (Fig 1: nivel básico; Fig. 2: nivel intermedio; Fig. 3: nivel avanzado).

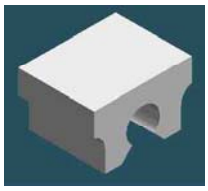


Figura 1: Básico

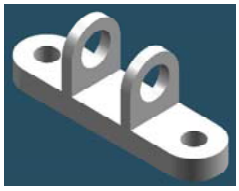


Figura 2: Intermedio

Figura 3: Avanzado

Los resultados obtenidos se recogen en la tabla 5:

Tabla 5. Estadísticos descriptivos

		MRT			DAT		
		pre	post	Δ	pre	post	Δ
RA	med	15,52	24,69	10,31	18,80	31,15	12,35
	desv	8,31	9,78	5,21	8,03	9,45	5,51
RV	med	17,75	23,52	5,77	29,02	36,29	7,27
	desv	5,64	6,27	3,28	8,19	7,63	4,69
PDF	med	14,42	22,81	8,39	24,49	36,07	11,58
3D	desv	7,31	7,88	5,47	8,39	8,47	7,38
CO	med	13,87	19,61	5,74	18,97	25,37	6,39
NT	desv	4,72	7,55	4,75	6,49	7,72	3,60

Partimos de la hipótesis de que los estudiantes que han seguido el entrenamiento obtienen mejores resultados en sus calificaciones finales que aquellos que no lo siguieron.

Una forma objetiva de medir el éxito de los estudiantes de una asignatura es a partir del número de aprobados. En concreto, en este estudio se utilizan las denominadas tasas de éxito y de rendimiento, definidas respectivamente como el porcentaje de aprobados respecto al de presentados y el porcentaje de aprobados respecto al de matriculados esto es,

$$\text{Tasa de rendimiento} = \frac{\text{Número de aprobados}}{\text{Número de matriculados}} \times 100$$

$$\text{Tasa de éxito} = \frac{\text{Número de aprobados}}{\text{Número de presentados}} \times 100$$

La consideración de estas dos tasas nos permite analizar el curso de una determinada asignatura, expresado por la diferencia entre los estudiantes matriculados y los finalmente presentados a examen.

En nuestro caso dividimos a los estudiantes en dos grandes categorías: Con y Sin entrenamiento para ver si existen diferencias en las tasas de rendimiento y éxito. Se obtuvieron los resultados recogidos en la tabla 6:

Tabla 6. Resumen de calificaciones grupos CON y SIN entrenamiento

	Con Entrenamiento			Sin Entrenamiento		
	>5	<5	NP	>5	<5	NP
Industrial	33	21	2	7	10	3
Diseño	32	22	2			
Naval	10	7	-			
Química	11	4	1			
Organización	10	8	1	9	7	2

de los que se obtienen los valores indicados en la tabla 7:

Tabla 7. Tasas de rendimiento y éxito en grupos CON y SIN entrenamiento

	Con Entrenamiento		Sin Entrenamiento	
	Rendim	Éxito	Rendim	Éxito
Industrial	58,93	61,11	35,00	41,17
Diseño	57,14	59,26		
Naval	58,82	58,82		
Química	68,75	73,33		
Organización	52,63	55,55	50,00	56,25
Valores medios	59,25	61,61	42,50	48,71

Datos, que recogemos gráficamente en la figura 4

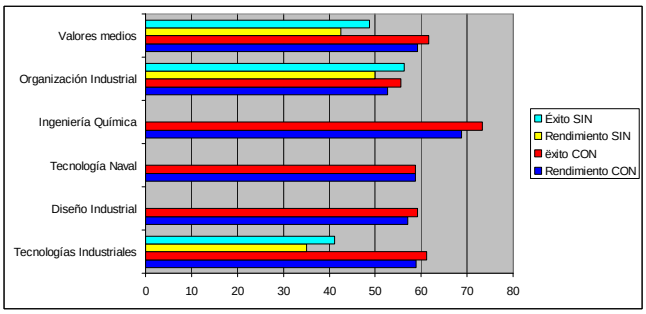


Fig 4. Tasas de rendimiento y éxito en grupos CON y SIN entrenamiento

y en la siguiente figura 5

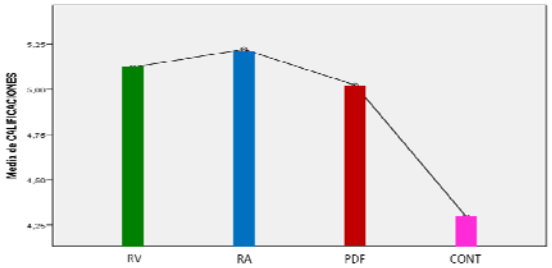


Fig 5. Comparativa de calificaciones

5. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos, concluimos que efectivamente hemos conseguido mejorar el rendimiento académico de aquellos estudiantes que siguieron el entrenamiento en habilidades espaciales con alguna de las tres tecnologías estudiadas.

Particularmente la tecnología de Realidad Aumentada arroja mejores resultados que las de Realidad Virtual o PDF3D, si bien con poca diferencia entre ellas, pero a una distancia destacada de los resultados obtenidos por los estudiantes de los grupos de control.

6. REFERENCIAS

Adánez & Velasco, (2002). *Construção de um teste de visualização a partir da psicologia cognitiva*. Avaliação Psicologica, 1(1), pp. 39-47.

Bennett, G. K., Seashore, H. G., & Wesman, A. G. (1982). *Differential Aptitude Tests*, Forms V & W. Psychological Corporation.

Martín-Gutiérrez, J. (2010). *Estudio y evaluación de contenidos didácticos en el desarrollo de las habilidades espaciales en el ámbito de la ingeniería*. [Tesis]. Directores: Dr. D. Manuel Contero González y Dr. D. José Luis Saorín Pérez. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Pueyo, A. (2001). *Manual de psicología diferencial*. McGraw-Hill Interamericana de España.

Rafi, A., Samsudin, K. A., & Said, C. S. (2008). *Training in spatial visualization: The effects of training method and gender*. Educational Technology & Society, 11(3), pp. 127-140.

Sorby. (1999). *Developing 3-D spatial visualization skills*. Engineering Design Graphics Journal, 63(2).

Spearman. (1927). *The abilities of man: Their nature and measurement*. New York: MacMillan.

Vanderberg S. G. & Kuse, A. R, (1978). *Mental Rotation, a group test of three dimensional spatial visualization*, Perceptual and motor Skills, Vol 47, pp 599-604.

Una experiencia de educación expandida en la universidad para el desarrollo del aprendizaje autónomo y la autoevaluación

An expanded education experience at University to develop self learning and self assessment

Martínez Requejo, Sonia[1]
sonia.martinez@uem.es1

[1]Departamento de Educación y Desarrollo
Profesional
Universidad Europea
Madrid, España

Resumen- En esta comunicación se describe una experiencia que aplica algunos de los principios básicos de la *"educación expandida"* en un contexto universitario. Se trata de la asignatura "Nuevas Tecnologías" que se imparte en primer curso de los grados en educación infantil y primaria en la Universidad xxxxx. Esta asignatura tiene como objetivo desarrollar competencias digitales básicas en los futuros docentes para que puedan integrar efectivamente las tecnologías en su labor profesional.

Esta asignatura se ha impartido siguiendo las pautas de la denominada "educación expandida". Debido a la propia naturaleza de la materia y la metodología a seguir se decidió denominar de manera informal a asignatura como "TAC-TAC" (taller abierto y colaborativo sobre tecnología para el aprendizaje y el conocimiento). El desarrollo de estrategias que favorecen el aprendizaje autónomo y la autoevaluación son constantes en esta experiencia.

Palabras clave: Educación Expandida, Tecnología, Metodología Didáctica, Innovación, Aprendizaje Autónomo, Autoevaluación.

Abstract- This paper describes an experience that develops the main values of *"expanded education"* in higher education. The subject "New Technologies" is taught on the first course of the Bachelor´s Degrees in Childhood Education and Primary Education at xxxxxx. The aim of this subject is to develop digital skills in the future teachers to effectively integrate technology in their work.

This subject has been taught keeping the *expanded education´s* values. Due to the nature of the subject and its methodology, we decided to call it informally "TAC-TAC" (open and collaborative workshop about technology to learning and knowledge). The developing of strategies that aims autonomous learning and self-assessment are constant in this experience.

Keywords: Expanded Education, Technology, Didactic Methodology, Innovation, Autonomous Learning, Self-assessment.

1. INTRODUCCIÓN

Desde la incorporación de las tecnologías que permiten la participación social de forma habitual, han surgido múltiples interpretaciones acerca de la forma en que el aprendizaje se produce tanto dentro como fuera de las instituciones educativas. Algunas de estas interpretaciones tienen una fundamentación teórica más consistente que otras pero todas aportan aspectos interesantes para favorecer la comprensión de las transformaciones que se están produciendo.

La mayoría de estas interpretaciones añaden un calificativo al término "aprendizaje" o "educación", como: *aprendizaje invisible* (Cobo y Moravec, 2011) , *aprendizaje ubicuo* (Cope y Kalantzis, 2009) , aprendizaje informal (Cross, 2011) , *edupunk* (Groom, 2011) , o *educación expandida* (Zemos 98, 2012) entre otros.

En el desarrollo de la experiencia que aquí se describe tomamos como referencia el concepto "*educación expandida"* que surge en el Simposio organizado por el colectivo Zemos 98 en la Universidad Internacional de Andalucía que se realizó en Sevilla en 2009. Este concepto se encuentra en pleno proceso de teorización, e integra o al menos en parte elementos esenciales del resto de interpretaciones o conceptos enumerados, para poder comprender la disolución de los límites entre la educación formal e informal y valorar las posibilidades de su aplicación en contextos educativos formales, específicamente en educación universitaria.

En el libro publicado por el Colectivo Zemos 98 en 2012 varios autores, algunos participantes activos en el Simposio de la Universidad Internacional de Andalucía en 2009, se definen los pilares fundamentales de la "educación expandida".

En primer lugar, hacen referencia al *aprendizaje autónomo*, desarrollado tanto en solitario o entre pares. Según esta perspectiva, los docentes y alumnos deben ser capaces de aprender por ellos mismos, pero para ello es preciso que tanto estudiantes como docente se atrevan a realizar cambios

profundos en la metodología de trabajo en beneficio del aprendizaje. En palabras de Ito (2012) "los nuevos medios permiten un grado de libertad y autonomía para la juventud que es menos evidente en el entorno de un aula (…) los resultados surgen a través de la exploración, en contraste con el aprendizaje en las aulas que está orientado hacia objetivos fijos y predefinidos" (Zemos 98, 2012, p.240) . Sería deseable entonces, que esas formas de aprendizaje autónomo y exploratorio que se producen de forma habitual fuera de las instituciones a menudo con la ayuda de tecnologías pueden desarrollarse también dentro de las mismas.

Otro de los pilares de la "educación expandida hace referencia a la relación entre los centros educativos y su entorno. El aula y la universidad deberían están abiertas al entorno y establecer una estrecha relación, aunque más que apertura, se promueve una conversación dialógica con la sociedad, la comunidad más cercana y una disolución de los límites que hasta la actualidad han separado la educación reglada de otros entornos de aprendizaje.

Los límites que desaparecen progresivamente al incorporar prácticas de "educación expandida" son los que delimitan la educación formal, no informal e informal, pero también aquellos que separan la realidad física y la virtual. El proceso de aprendizaje se lleva a cabo de forma híbrida y todos los aprendizajes son relevantes no por aspectos académicos sino otros prácticos y de desarrollo personal. O dicho de otro modo: "educación expandida significa intentar llevar los límites de lo que conocemos por educación y situarlos un poco más lejos. Hermanarlo con prácticas y disciplinas que probablemente en un futuro sí terminen formando parte de nuestras escuelas, institutos o universidades, pero que ahora mismo se encuentran fuera" (Zemos 98, 2012, p.40) . En relación a la conversación dialógica universidad-sociedad, Lamb (2012) habla de su visión de la "educación expandida" haciendo referencia a esta relación colaborativa del siguiente modo:

> "Para alguien que trabaja en la enseñanza superior, la educación expandida no significa tanto acceder a nuestros cursos como generar un intercambio multidireccional acerca de lo social, la enseñanza y las infraestructuras de la investigación, una integración más profunda de la educación en la sociedad que la sostiene" (Zemos 98, 2012, p.96)

En tercer lugar, otro elemento esencial de la "educación expandida" es la relación no jerárquica entre docente y alumnos para fomentar la participación activa y la colaboración. Este aspecto está muy relacionado también con el desarrollo del aprendizaje autónomo y la participación activa en los estudiantes de los que hemos hablado anteriormente. Como defiende Reig (2012) "compartir será a priori, elemento esencial en el proceso de aprendizaje participativo, social, que la red posibilita" (Zemos 98, 2012, p.217) y recordemos que estamos hablando que al desarrollar prácticas expandidas de educación se intentan integrar prácticas de aprendizaje no formal desarrolladas en entornos digitales en el marco de las instituciones educativas.

Otro aspecto relevante está relacionado con la generación y distribución del conocimiento. Se parte de la necesidad de que el conocimiento se cree colaborativamente y se distribuya horizontalmente y abiertamente. El hecho de producir conocimiento de forma distribuida requiere que el docente deje de ser la fuente única puesto que cada alumno/participante cree y comparta para que el aprendizaje pueda distribuirse horizontalmente, de ahí que este aspecto se encuentre íntimamente al aspecto anterior que contemplaba cambios en las estructuras de poder en pro de una relación no jerárquica.

También hacen referencia en repetidas ocasiones a la necesidad de adaptación de la educación a la Sociedad Red (Castells, 2005). De forma sintética, Echeverría (2012) manifiesta que "la sociedad red exige escuelas red (…) las escuelas tradicionales han de expandirse" (Zemos 98, 2012, p.173)

Un elemento esencial a tener en cuenta en toda práctica educativa y que facilita la coherencia del resto de aspectos es la forma de concebir e integrar la evaluación. Incorporar prácticas de "educación expandida" requiere que haya una coherencia para que la evaluación se convierta en un elemento que favorezca el aprendizaje y no que lo limite. Por ello debe ser explicitada, consensuada entre todos los participantes (docente y alumnos), además, es interesante que se produzca de forma autoevaluativa y coevaluativa para fomentar el aprendizaje autónomo y colaborativo. Además, el objeto de evaluación también debería cambiar. Hasta ahora el producto o resultado es lo que ha sido mayoritariamente evaluado, pero para expandir la educación es preciso valorar el proceso de aprendizaje, no únicamente el producto. No podemos olvidar que para aprender a veces es necesario equivocarse y sin embargo históricamente el error ha estado penado en educación. En un aula expandida ese no es el camino. Eso sirve tanto para los alumnos como para el docente que debe asumir que no tiene todas las respuestas, lo importante es tener herramientas y estrategias para enmendar los errores, para buscar respuestas desconocidas, por ello se prima la experimentación frente a la asimilación.

En la experiencia que describimos se analizan algunos de estos principios esenciales de la "educación expandida" y nos centramos esencialmente en la importancia de facilitar el aprendizaje autónomo en los alumnos así como la aplicación de estrategias de autoevaluación y coevaluación abandonando de ese modo cualquier evaluación que no sea entre pares o autónoma y eliminando el desarrollo de clases magistrales durante toda la materia.

2. CONTEXTO

"Nuevas Tecnologías" es una asignatura de iniciación que se desarrolla en primer curso con estudiantes que provienen de bachillerato. Está vinculada a otras asignaturas optativas con mención en tecnologías de la información y la comunicación.

Esta asignatura se ha impartido en el tercer trimestre en la Universidad Europea con un grupo de 16 estudiantes siguiendo las pautas de la denominada *"educación expandida"*. Debido a la propia naturaleza de la materia y la metodología a seguir se decidió denominar de manera

informal como “TAC-TAC” y asignarle al nuevo nombre un logotipo que la identifica en su presencia en Internet dentro de las redes sociales:

Figura 1.Logotipo de la asignatura.

No es la primera vez que impartimos esta asignatura y la reflexión acerca de la coherencia entre la metodología, las competencias a trabajar en los estudiantes y sobre todo la sintonía con la Sociedad Red eran constantes. Por ello nos planteamos después de un trabajo de documentación, análisis y reflexión pedagógica integrar los principios fundamentales de la “educación expandida” en la impartición de esta materia. Los principales motivos para seleccionar esta y no otra materia fueron: su carácter práctico, exploratorio ya que es una asignatura de iniciación; el hecho de impartir en primer curso del grado, lo que requiere trabajar con alumnos provenientes en su mayoría de bachillerato, recién llegados a la universidad; y por último, por el marcado carácter tecnológico de la materia.

Los objetivos que han dirigido el planteamiento y desarrollo de esta experiencia han sido:

- Desarrollar en los estudiantes competencias básicas como la autonomía, responsabilidad y colaboración.
- Favorecer el uso crítico y competente de las tecnologías en pro del aprendizaje
- Analizar desde la práctica la aplicación de los principios de la educación expandida en un contexto educativo reglado en la universidad

3. DESCRIPCIÓN

En la asignatura, denominada informalmente “TAC-TAC” no hubo clases magistrales para el grupo completo de alumnos, ni exámenes ni evaluación directa del profesor. Las explicaciones teóricas o guías necesarias se realizaron de forma personalizada o en pequeños grupos y la evaluación que se desarrolló entre pares o en forma autoevaluativa se acordó por consenso por todo el grupo de alumnos y el profesor. Los 5 pilares fundamentales de la metodología aplicada en la asignatura han sido los siguientes:

- *Autonomía*: La planificación del trabajo a realizar en clase semanalmente es responsabilidad de cada estudiante que cuenta con el asesoramiento y ayuda del docente. No es preciso trabajar cada uno de los bloques en un orden determinado. Cada uno de ellos está asociado a una guía de aprendizaje (GA) en la que se especifican las fuentes de información así como las actividades a realizar y las pautas para la autoevaluación. Una vez se hayan terminado las actividades de la guía de aprendizaje (GA) correspondiente a un bloque de contenidos, el docente validará la finalización y se puede continuar trabajando con otro bloque de contenidos.
- *Autogestión*: Cada semana se realizan asambleas con todo el grupo de estudiantes. Son reuniones que sirven para organizarse, compartir conocimientos o realizar propuestas que afecten a todo el grupo. Estas asambleas son moderadas por los alumnos de forma rotativa. Cada asamblea culmina con la redacción colaborativa del acta que resume los puntos esenciales tratados bajo el hashtag #tacmeet en Twitter.
- *Colaboración*: La dinámica en clase y fuera de clase fomenta el desarrollo de inteligencia distribuida. Es esencial trabajar de forma colaborativa con otros compañeros y compartir el trabajo realizado en otros espacios online para establecer lazos fuera del aula.
- *Aplicación práctica*: El objetivo esencial de la mayoría de las actividades a desarrollar es la aplicación práctica de recursos y estrategias de integración tecnológica en la docencia
- *Auto y coevaluación continua*: Todas las evaluaciones se realizan en base a criterios consensuados en asamblea y recogidos en rúbricas de evaluación para favorecer la transparencia y objetividad. Algunas actividades de autoevalúan por cada estudiante y otras se evalúan entre pares. La autoevaluación del trabajo continuo se realiza cada dos semanas y al finalizar cada bloque de contenidos y supone el 40% de la calificación final. Las actividades realizadas en cada uno de los bloques de contenidos son autoevaluadas también y representan el 10% de la nota. Por otro lado, la coevaluación se realiza de la moderación de la asamblea que se lleva a cabo tan sólo una vez por estudiante en el curso (10% de la nota). Además, todos los estudiantes elaboran un blog de reflexión personal que también es evaluado por los compañeros siguiendo las pautas también consensuadas en asamblea (esto supone el 20% de la calificación final). Por último, la exposición final en la que cada estudiante de forma individual expone sus conclusiones y aprendizajes de la asignatura representa otro 20% en la calificación final. Todas las evaluaciones son revisadas por el docente para poder controlar desajustes entre el trabajo real y la calificación. Dicho control se ejerce mediante consejo de mejora de las actividades sobrecalificadas para poder mantener la autoevaluación o coevaluación.

Las actividades que se llevaron a cabo para cada uno de los bloques de contenidos están especificadas en las guías de aprendizaje (GA). Dichas actividades se podían realizar de forma individual o en grupos (a elección de los estudiantes) y se orientaban al desarrollo de:

- *Reflexión personal*. Es el caso del blog personal del estudiante que se actualiza y es evaluada por el resto de compañeros semanalmente siguiendo las pautas de evaluación que se acuerdan en la asamblea.
- *Aplicación práctica*. La mayoría de actividades contenidas en las distintas GA buscan la aplicación práctica a través de la planificación de actividades didácticas o elaboración de materiales que podrían ser

usados para la docencia en educación infantil o primaria

- *Experimentación.* La forma más adecuada de acercarse a la tecnología para conocerla, analizarla y valorar sus aplicaciones didácticas es la experimentación. Para ello fue preciso que los alumnos desarrollaran dosis básicas de creatividad e iniciativa además de asistir con ordenador portátil al aula
- *Integración de conocimientos.* Cada GA contiene una actividad final que busca la integración de conocimientos de todo el bloque de contenidos
- *Desarrollo competencial personal*. Las competencias generales descritas anteriormente serán desarrolladas a lo largo de todo el curso a través de actividades contenidas en cada una de las GA

Para el desarrollo de las actividades durante todo el curso, los estudiantes manejaron habitualmente los siguientes documentos, que se encuentran accesibles a través de Internet[i]:

- *GA. Guía de aprendizaje.* Una por bloque de contenidos y diferenciadas por colores. Cada bloque de contenidos se trabajará en un espacio diferente del aula. Al finalizar las actividades de la GA de un bloque deberá se validada dicha finalización por el docente
- *PPP. Plantilla de planificación personal*. Sirve para que cada estudiante organice su trabajo semanal y diario en clase. Será entregada al docente y revisada por el mismo
- *GE. Guías de evaluación* que podrán ser semanales, por bloque de contenido o para actividades determinadas. Serán facilitadas por el docente y revisadas por el mismo una vez cumplimentadas, sirven para la autoevaluación o evaluación de los compañeros

Cabe destacar que a mitad del trimestre se llevaron a cabo reuniones personales con cada uno de los alumnos para darles feedback acerca de su trabajo en la materia de manera individualizada recordándoles el trabajo pendiente así como el tiempo restante. Esta atención personalizada es una constante durante toda la materia tanto dentro como fuera del aula. Son los mismos alumnos quienes reclaman asesoramiento o ayuda cuando lo necesitan.

4. RESULTADOS

El grupo de estudiantes ha pasado por varias etapas durante todo el proceso; La primera semana los alumnos estaban a la expectativa y sin saber cómo llevar a cabo la asignatura. En la segunda continuaron igual de desubicados en su mayoría y adoptaron actitudes que pueden tener más que ver con planteamiento de clase más tradicionales vinculados a las clases magistrales.

A partir de la tercera o cuarta semana el grupo se ha ido acostumbrando a la dinámica y adquiriendo cierta madurez, asumiendo la autogestión de forma responsable, aunque no del mismo modo por todos los alumnos. Cabe destacar también el papel esencial que han jugado las asambleas que han servido en su mayoría para que los alumnos tomaran decisiones de forma consensuada que afectaban a todo el grupo como los criterios para la autoevaluación.

En cuanto a la planificación personal, fue complicada sobre todo al principio pues manifestaron su falta de hábito en este sentido.

Durante la última asamblea del curso se llevó a cabo una actividad de evaluación participativa, en la que estuvieron presentes el 95% de los estudiantes, que les sirvió para que valorar la asignatura en profundidad. Todos y cada uno aportaron sus ideas acerca de lo mejor y lo peor de la metodología de trabajo, el sistema de evaluación y su sensación de aprendizaje. Además realizaron algunas propuestas de mejora.

La actividad que ellos mismos decidieron emplear en la asamblea anterior se denominó “dianas y manteles”. Para cada aspecto a evaluar se ha dibujado una diana en la que cada alumno colocaba dos post-it, en el centro lo que más les ha gustado y alejado del centro lo que menos.

Los aspectos que más críticas recibieron en esta actividad por parte de los alumnos fueron:

- No se profundiza en los contenidos. En este caso creo se debió dejar claro de antemano que esta asignatura da un repaso a todos los recursos que pueden usarse en la docencia pero que no se profundiza concretamente en ninguno de ellos por tratarse de una asignatura de iniciación. Es necesario ajustar mejor las expectativas de los alumnos o permitir que profundizaran en el uso de alguno de los recursos.
- Se sienten sobrecargados por autoevaluarse o evaluar a otros compañeros constantemente, quieren que el docente les valúe también para que la evaluación sea más “objetiva”. Aunque si les gusta autoevaluarse, creen que debe haber cierto equilibrio entre la autoevaluación y evaluación del profesor. El docente ha revisado sus autoevaluaciones y ha recomendado modificaciones o mejoras en las actividades cuando ha sido preciso pero los estudiantes reclaman que tome más partido en la evaluación a pesar de que los criterios se establezcan conjuntamente y que la evaluación no debe ser subjetiva.
- Echan de menos que les explique los contenidos al menos al inicio de cada bloque de contenidos. Aunque en la guía de aprendizaje de cada bloque de contenidos se realiza una presentación inicial quieren algo más personal. La verdad es que en más de una ocasión se nota el anclaje a las metodologías didácticas tradicionales a las que están habituados y reclaman que yo el docente sea más directivo. Al ser futuros docentes se fomenta la reflexión acerca de esta circunstancia para que no sólo hayan aprendido la materia sino que la metodología en sí sea también objeto de aprendizaje.

Y los aspectos mejor valorados han sido:

- La libertad y flexibilidad para organizarse y trabajar de forma autónoma. Les ha ayudado no tener plazos de entrega rígidos para poder organizarse aunque no todos han sabido cumplir con sus planificaciones ni trabajar de forma constante semana a semana y han tenido que dedicar más tiempo a la asignatura en momentos puntuales
- Conocer muchos recursos tecnológicos muy diversos. La asignatura les ha servido para quitarse el miedo a las tecnologías, trastear, experimentar y ese era uno de los principales objetivos de la materia
- Las asambleas y la posibilidad que ofrecen para debatir y establecer pautas de evaluación entre todos. Sin duda han sido de lo mejor de la asignatura. Se han implicado a fondo y han cuestionado aspectos tan importantes como la evaluación.

5. CONCLUSIONES

Basándonos en la observación y reflexión continuada a lo largo de la asignatura y en la información obtenida en la actividad final de valoración de la asignatura las mejoras que nos planteamos introducir de cara al próximo u otras materias son las siguientes:

- Revisar las guías de aprendizaje (GA) reduciendo el número de actividades pero haciéndolas más complejas para permitir profundizar o integrar los conocimientos mejor
- Grabar presentaciones en vídeo de cada uno de los bloques resaltando lo más relevante de cada uno y hacer una breve presentación cada vez que un alumno inicie un bloque nuevo.
- Participar en la evaluación del trabajo constante ponderando la calificación final entre la de los alumnos y la del docente en algunos momentos. Sería especialmente relevante hacerlo en la evaluación del blog de reflexión de cada uno
- Dar feedback personal una vez al mes no solo a mitad de la asignatura y utilizar algún recurso que permita ver el avance personal de forma visual.
- Incorporar en el aula algunos mensajes relevantes que sirvan para que interioricen mejor la metodología y asuman su responsabilidad como por ejemplo: "Si aprendes o no es tu responsabilidad, la mía es servirte de apoyo"

Por lo demás, volveríamos a replicar la experiencia con el mismo sistema de trabajo, las asambleas, la toma de decisiones…etc. incluso en otras asignaturas, aunque eso requerirá una reflexión en calma para valorar cómo hacerlo.
El curso que viene será mejor, sin duda, esperamos seguir expandiendo más asignaturas.

REFERENCIAS

Castells, M. (2005). *La era de la información:Economía, socierdad y cultura. la sociedad red* (vol.1). Madrid: Alianza.

Cobo, C. &. M., J.W. (2011). *Aprendizaje invisible. hacia una nueva ecología de la educación* (1ª ed.). Barcelona: Collecció Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius.Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona. Recuperado de:

http://www.aprendizajeinvisible.com/download/AprendizajeInvisible.pdf

Cope, B., y Kalantzis,M. (2009) *Ubiquitous learning*. Illynois: The board of Trustees of the University of Illynois.

Cross, J. (2011) *Informal Learning: Rediscovering the Natural Pathways That Inspire Innovation and Performance*.Phoenix: John Wiley & Sons

Groom, J. (2011). *Bavatuesdays blog*. Recuperado de http://bavatuesdays.com/dear-edupunk/

Zemos 98. (2012). Freire, J. & Díaz, R.(Ed.), *Educación expandida*. Sevilla: Zemos 98

[i] La documentación utilizada por los alumnos puede verse y utilizarse accediendo a: http://es.scribd.com/sonia_requejo

Medidas complementarias al plan de acción tutelar: potenciar competencias transversales en el postgrado de Estudios Ingleses

Complementary actions to supervisory planning at postgraduate level: enhancing cross-curricular competences in the English Studies Degree

Silvia Pellicer-Ortín[1], Oana Maria Carciu[2]
spellice@unizar.es, ocarciu@unizar.es

[1]Departamento de Filología Inglesa y Alemana
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

[2]Departamento de Filología Inglesa y Alemana
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- Este estudio pretende exponer y valorar el sistema de mentoría entre iguales como una medida complementaria a los planes de acción tutelar a nivel de postgrado, lo cual supone una experiencia innovadora de gran interés que puede permitir a los estudiantes integrarse de manera más rápida y eficiente en el sistema universitario actual. Con este propósito, docentes, estudiantes y egresados de nuestra Universidad han trabajado en el desarrollo de procedimientos específicos que garanticen la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos procedimientos han permitido una valoración del nivel y tipo de valores y competencias transversales adquiridos, posibilitando así una mejor respuesta por parte del profesorado a las necesidades específicas de los estudiantes, y propiciando una interacción más efectiva durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en el que el alumno adquiere un rol activo. El artículo concluye que iniciativas como ésta son imprescindibles para la consecución de los estándares de calidad propuestos por el EEES.

Palabras clave: enseñanza-aprendizaje, innovación, mentoría entre iguales, competencias transversales, valores, tutelar, postgrado.

Abstract- This study aims to show the value of the peer mentoring model as a useful complementary action to supervisory planning at postgraduate level. The model is reckoned to create an innovative experience in the educational sphere and facilitate the accommodation to the university system in an efficient and timely manner. As such, teachers, graduates and students of our University have worked in company to develop specific procedures that would ensure the quality of the teaching-learning process. These procedures are directed towards collecting information on the acquisition of values and cross curricular competences. In addition, it is possible to address better student needs and interact effectively in a teaching-learning environment in which the students acquire an active role. This article concludes that initiatives like this one are essential to ensure the achievement of quality standards nominated by the European Higher Education Area.

Keywords: teaching-learning, innovation, peer mentoring, cross curricular competences, personal values, tutor, potsgraduate studies.

1. INTRODUCCIÓN

Podría decirse que el nuevo milenio ha traído consigo profundos cambios en el sistema universitario europeo, los cuales han desarrollado nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje, han fomentado roles más interactivos entre el profesorado y alumnado, y han apostado por la creación de contextos de aprendizaje más flexibles y adaptados al tipo de estudiantes a los que van dirigidos (Arnold, 1999; Szabó, 2000). Con la Declaración de Bolonia de 1999, la investigación pedagógica en el Espacio Europeo de Educación Superior se ha centrado en el desarrollo de sistemas de aprendizaje constructivistas que promuevan la adquisición de conceptos, competencias y habilidades por parte de los alumnos de una manera activa e integrada (Collins, Brown y Newman, 1989; Johnson y Holubec, 1999; Kagan, 1992; Slavin, 1999; Spiro, Feltovich, Jacobson y Coulson, 1992). Dentro de este modelo de aprendizaje por competencias que se ha implementado en el EEES, expertos como Jane Arnold (1999), Scharlé y Szabó (2000) han recalcado la importancia del lado afectivo de cualquier proceso de aprendizaje y la necesidad de desarrollar competencias personales e interpersonales como la autonomía, la auto-estima o la auto-crítica como elementos básicos que aseguren un aprendizaje de calidad. Es decir, nuestras universidades han ido adoptando un modelo más centrado en el alumnado, que parta de sus capacidades y expectativas, y que no busque únicamente una adquisición de conceptos, sino un sistema en el que "la calidad en la formación profesional depende no sólo de los conocimientos y habilidades que desarrolle el curriculum universitario sino también de los intereses y valores que regulan su actuación profesional" (González, 2000, pág. 74).

Es en este contexto en el que la acción tutelar dirigida a mejorar la eficiencia, efectividad y calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje ha adquirido un papel extremadamente relevante en el diseño de las nuevas titulaciones universitarias, como demuestra el énfasis en las tutorías individuales y grupales del profesor y sus estudiantes o la asignación de un

tutor en las diferentes etapas de grado, máster y doctorado que asesore al estudiante en la consecución de sus objetivos. Nuestro estudio pretende demostrar que una medida complementaria a los planes de acción tutelar llevados a cabo por las diferentes universidad europeas es el sistema de mentoría, concretamente la llamada mentoría entre iguales.

Tradicionalmente, el concepto de mentoría se ha asociado al mundo empresarial ya que, como explica Cármen Sánchez Ávila respecto al caso concreto del sistema universitario español en el estudio "Mentoring & Coaching: Universidad y Empresa. Enfoques y experiencias para avanzar en el desarrollo de personas y conseguir mejores resultados" (2010), los programas de "mentoring" y "coaching" se aplicaron inicialmente en las empresas para potenciar y mejorar los recursos humanos de una manera tan éxitosa que han comenzado a trasladarse al contexto educativo con muy buenos resultados. Como explica Johnson (2002), el origen de la palabra mentor proviene de la Odisea de Homero ya que el personaje con el mismo nombre fue el que actuó como guía y protector del hijo de Ulises, Telémaco. De este significado mítico, extraemos el significado actual de los términos mentoría y mentor que aplicaremos durante este estudio: "mentoring is a personal relationship in which a more experienced (usually older) faculty member or professional acts as a guide, role model, teacher, and sponsor of a less experienced (usually younger) graduate student or junior professional. A mentor provides the protégé with knowledge, advice, challenge, counsel, and support in the protégé's pursuit of becoming a full member of a particular profession" (Clark, Harden y Johnson, 2000; Johnson, Koch, Fallow y Huwe, 2000 en Johnson, 2002, pág. 88). Concretamente, la mentoría entre iguales ("peer mentoring") se definiría de la siguiente forma: "a helping relationship in which two individuals of similar age and/or experience come together, either informally or through formal mentoring schemes, in the pursuit of fulfilling some combination of functions that are career-related (e.g. information sharing, career strategizing) and psychosocial (e.g. confirmation, emotional support, personal feedback, friendship) (Lennox Terrion y Leonard, 2007, pág. 150). Aunque los sistemas de mentoría se llevan aplicando en los últimos años en un gran número de instituciones educativas, hemos de recalcar que las universidades norteamericanas, canadienses y británicas (Lennox Terrion y Leonard, 2007, pág. 162) van muy por delante del sistema universitario español, razón por la que el estudio que exponemos supone una experiencia innovadora de gran interés que puede permitir a nuestros estudiantes integrarse de manera más eficiente en el sistema universitario (Ávila, 2010, pág. 9) y a las universidades mejorar la calidad de las titulaciones (Álvarez, 2008, pág. 72; Tobajas y De Armas, 2010, pág. 58;) apostando por una educación en la que conocimientos y competencias (inter)personales vayan siempre de la mano.

2. CONTEXTO

El principal objetivo de este estudio es desarrollar la teoría que apoya el método de mentoría entre iguales como un modelo satisfactorio que permita desarrollar las competencias transversales requeridas en el EEES e ilustrarla con el caso particular del Programa Tutor Quirón que hemos desarrollado en los últimos cuatro años en el Departamento de Filología Inglesa y Alemana de la Universidad de Zaragoza, concretamente en el Máster en Estudios Textuales y Culturales en Lengua Inglesa y el Programa de Doctorado en Estudios Ingleses, ya que comprendemos que nuestra experiencia supone una buena práctica docente y de mejora de las titulaciones, que pretendemos divulgar en el presente estudio.

Como se ha mencionado en la Introducción, en el modelo de mentoría entre iguales, el estudiante mentor actúa como guía del estudiante mentorizado ayudándole a resolver sus dudas, proporcionándole un apoyo diferente y complementario al del tutor, elaborando un plan de estudio junto a él y acompañándole en la integración en las diversas etapas formativas; en nuestro caso, el tránsito de ser estudiante graduado a posgraduado. Todos los estudios sobre el sistema de mentoría recalcan sus beneficios positivos tanto en los alumnos mentorizados como en los mentores. Por ejemplo, Johnson (2002, pág. 89) considera que los estudiantes mentorizados pueden mejorar sus capacidades profesionales, adquirir una mayor confianza en sí mismos, mejorar su productividad académica, desarrollar sus habilidades sociales e incluso su deseo de adquirir futuras competencias relacionadas con la mentoría. Por su parte, los estudiantes mentores son capaces de mejorar su productividad, su capacidad de relacionarse y de ser reconocidos en su ambiente profesional. Otros autores como Arco-Tirado, Fernández-Martín, & Fernández-Balboa (2011, pág. 775) subrayan la mejora en la capacidad de manejar el tiempo y de participar activamente en el proceso de aprendizaje como los principales beneficios de la mentoría. Y Fantuzzo y Grayson (1990) corroboran la mejoría del rendimiento académico gracias a este tipo de programas.

Partiendo de estos supuestos, el Programa Tutor Quirón cree y corrobora los aspectos beneficiosos mencionados, y principalmente se ha centrado en intentar potenciar valores humanos, como la capacidad de compromiso, el respeto ante opiniones diferentes, el compañerismo y la honestidad, y competencias personales e interpersonales, la capacidad de trabajar en equipo, el auto-aprendizaje, el manejo de habilidades sociales, la capacidad de liderazgo, la auto-crítica, etc., mediante una alternativa al programa de acción tutelar que se desarrolla en la Universidad de Zaragoza (http://fyl.unizar.es/ckfinder/userfiles/files/Master/Plan%20anual%20de%20innovaci%C3%B3n%20y%20mejora%20M%C3%A1ster.pdf, págs. 11-16). Todos los valores y competencias mencionados forman parte de las competencias transversales que pretenden desarrollarse en los programas de postgrado del Dpto. de Filología Inglesa y Alemana (http://titulaciones.unizar.es/est-text-cult-leng-ing/index.html), ya que se considera importante no sólo la adquisición de competencias lingüísticas y culturales en lengua inglesa sino la capacidad crítica y de reflexión que el futuro posgraduado en Estudios Ingleses ha de poseer para desenvolver su carrera profesional como docente, investigador, traductor, crítico, etc.

Teniendo en cuenta los beneficios de la mentoría entre iguales mencionados y su estrecha relación con la adquisición de las competencias transversales que pretenden proporcionar los programas de postgrado en Estudios Ingleses de nuestra universidad, los objetivos de nuestro Programa Tutor Quirón pueden resumirse en los siguientes: i) apoyar a los estudiantes del postgrado, realizando un seguimiento de su progreso y

fomentando el aprendizaje autónomo; ii) mejorar la satisfacción de los estudiantes: por una parte, se pretende que los estudiantes de Máster (mentorizados) finalicen con éxito todas las etapas formativas, y por otra, los estudiantes de doctorado o personal de PDI que ha defendido recientemente sus tesis (mentores) tendrán la oportunidad de desarrollar competencias personales e interpersonales de gran utilidad para su futura labor tutelar; iii) introducir a los mentores en la acción tutelar, potenciando las competencias transversales que se recogen en la memoria del título; iv) involucrar a todas las partes del proceso formativo, estudiantes, profesores, coordinadores, egresados, equipo del proyecto, para mejorar la calidad de las titulaciones según los protocolos establecidos para ello (cf. http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos/def/C4-DOC4 ANX13.pdf).

Estos objetivos se han ido perfilando y mejorando durante los cuatro años de vida de este proyecto de innovación. En el curso académico 2009-2010, comenzamos a analizar las estrategias de aprendizaje y cargas de trabajo de los estudiantes del máster, lo que nos permitió plantear acciones estratégicas que hicieran más eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje (ver Oria Gómez y Carciu, 2011; Pellicer-Ortín, 2011a para consultar los resultados de este primer proyecto de innovación). El proyecto de 2010-2011 ya añadía el Proyecto Tutor Quirón, una experiencia de tutoría entre iguales entre los estudiantes del máster y los matriculados en fase de investigación y tutela de tesis doctoral, como medida complementaria que permitiera optimizar la satisfacción de los estudiantes y adecuar su carga de trabajo. Durante el curso 2011-2012 decidimos ampliar la mentoría al programa de Doctorado en Estudios Ingleses, lo cual dio unos resultados iniciales muy positivos, ya que muchos estudiantes de doctorado mostraron su interés en formar parte del proyecto. El objetivo primordial para este curso 2012-2013 ha sido el de consolidar el programa Tutor Quirón como una fuente rica de información que nos ayude a revisar los estándares calidad de nuestras titulaciones y crear una comunidad de aprendizaje que vaya incrementando año tras año gracias a la organización de los seminarios de investigación llamados sesiones *Thesis and Research in Progresss* (TRIP), el aumento de la difusión de los resultados del proyecto, el uso de las nuevas tecnologías que desarrollen el sentimiento de comunidad entre los miembros del proyecto o la creación de eventos sociales más informales que permitan a los estudiantes conocerse y compartir sus inquietudes en un ambiente más distendido.

Así pues, creemos que este proyecto puede resultar iluminador para todas aquellas titulaciones de grado y de postgrado que quieran hacer uso de los recursos y valores humanos ofrecidos por sus propios estudiantes y docentes y promover así una educación en valores y competencias que se aleje de los modelos más individualistas que imperaban hace unas décadas (Bara, 2004; González, 2000; UNESCO, 1998).

3. Descripción

Como hemos explicado, el modelo elegido por nuestro departamento para desarrollar competencias transversales requeridas en el EEES es el de la mentoría entre iguales, un modelo internacional de aprendizaje que se ha aplicado ya con éxito en otros contextos. El modelo tutelar de mentoría entre iguales ha surgido de la necesidad de cambio en los contextos internos (revisión de las políticas docentes), cambios relacionados estrechamente con la fuerte presión de los cambios requeridos en los contextos externos como el de la movilidad de estudiantes. El valor de este modelo tutelar consiste en potenciar el papel de los alumnos como agentes en la propia formación mediante el refuerzo, la gestión y transferencia de competencias en el contexto formativo de la universidad. El resultado apuesta por la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje y de la interacción entre alumnos con el fin de la mejora del proceso global de aprendizaje. Con este propósito hemos llevado a cabo las acciones que se detallan a continuación.

El sistema de mentoría entre iguales tiene a su base la coordinación, la orientación y el seguimiento entre los estudiantes del posgrado en Estudios Ingleses y el profesorado (véase Figura 1). Los participantes en este sistema son:

- Un profesor coordinador encargado de orientar y apoyar a los mentores e informar el equipo docente del Máster y un mentor coordinador que supervise las acciones llevadas a cabo por los mentores.
- Un equipo de trece mentores, alumnos egresados del Máster que actualmente son alumnos del programa de doctorado que junto con el Máster, constituye el Posgrado Oficial en Estudios Ingleses (MC22007-00170).
- Diecisiete mentorizados, actualmente cursado el Máster y el Doctorado en Estudios Ingleses.
- Ocho profesores que forman parte del programa de postgrado en Estudios Ingleses.

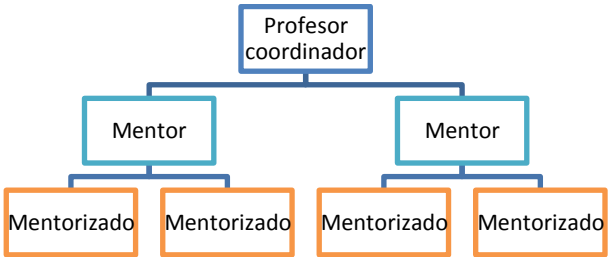


Figura 1. Organización del sistema de mentoría

Para el funcionamiento de la acción tutelar se han diseñado procedimientos que tienen en cuenta tanto la dimensión académica como la dimensión interpersonal. Así los mentores se reúnen entre ellos con el profesor coordinador tres veces durante un año académico con el fin realizar el seguimiento del trabajo con los mentorizados y de la evolución académica de los mismos, aclarar dudas y/o informar sobre la adecuación de la docencia en el Máster desde la perspectiva de los estudiantes. En paralelo, los mentores se reúnen de una manera más informal con los mentorizados asignados, cada mentor responsabilizándose de uno o dos mentorizados. Las reuniones sirven no solo para solucionar dudas y ofrecer información de interés académico como, por ejemplo, normativas de permanencia en el Máster, plazos y procedimientos de presentación de tesina, información sobre becas y conferencias, sino también para observar el

seguimiento de las asignaturas del Máster. En este sentido se han diseñado dos tipos de instrumentos a modo de cuestionarios que se rellenan a lo largo del cada uno de los dos cuatrimestres. El primer instrumento es una encuesta diseñada para recabar información sobre los procesos y estrategias de aprendizaje de los alumnos. El segundo instrumento es un cuestionario a modo de auto-registro diseñado para ver el número de horas que los alumnos estiman haber dedicado semanalmente tanto para aspectos del seguimiento de la asignatura como para los del proceso de escritura de los ensayos. El tercer tipo de reuniones son las que se han dedicado a los alumnos de doctorado – las sesiones TRIP. Estas sesiones están dedicadas a varios aspectos de la investigación siendo dirigidas a todos los alumnos del postgrado en Estudios Ingleses. Hay un cuarto tipo de reunión, los eventos sociales e culturales en los que los alumnos pueden conocerse en un ambiente informal, lo que fomenta sobretodo el desarrollo de competencias interpersonales.

Finalmente, para medir el nivel de satisfacción de los alumnos con este proyecto y contemplar posibles mejoras se han llevado a cabo tres cuestionarios dirigidos a los mentores, a los mentorizados, y a los participantes de las sesiones TRIP. Las encuestas se realizaron a través de la plataforma http://www.e-encuesta.com/. Varios estudios han utilizado las encuestas a estudiantes para medir la calidad total de los servicios ofrecidos en la universidad (Gallifa y Batalle, 2010; Williams y Kane, 2009) o la percepción de los estudiantes sobre aspectos puntuales, como el feedback recibido, con el fin de mejorar las tasas de éxito (Shulruf, Hattie y Tumen, 2010), por lo tanto consideramos este sistema como un método bastante fiable para medir el éxito del Programa Tutor Quirón.

4. RESULTADOS

El sistema de mentoría que pusimos en práctica en el postgrado de Estudios Ingleses hace cuatro años se ha enfocado al desarrollo, refuerzo, gestión y transferencia de una serie de competencias genéricas o instrumentales, interpersonales y sistémicas. Asimismo, va quedando claro que la mentoría entre iguales se puede considerar como una buena práctica para valorar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la perspectiva del estudiante y garantiza la mejora continua de la calidad de la docencia. Además, sirve como un instrumento muy útil a la hora de proporcionar al estudiante un rol activo en su propia formación académica y personal. A continuación nos centraremos en los aspectos más importantes relacionados con la dimensión académica e interpersonal tal como resulta de los tres cuestionarios dirigidos a los mentores, mentorizados, y los participantes en las sesiones TRIP.

A. Desarrollo de la dimension academica e interpersonal en los mentores y mentorizados

Las encuestas para medir la satisfacción de los mentores y mentorizados tras la participación en el proyecto de mentoría entre iguales hacen hincapié en varios aspectos que pertenecen tanto a la dimensión académica de la vida universitaria como a la dimensión interpersonal.

En general (véase Figura 2) los mentorizados parecen satisfechos con sus resultados académicos y valoran la carga de trabajo de los dos cuatrimestres como adecuada. Asimismo, muestran preferencias por un contacto directo con sus mentores y un gran interés en participar en las sesiones TRIP, lo que apunta a la orientación hacia la investigación, resultado del contacto con los mentores que pueden así aumentar la concienciación y fomentar una cultura académica a nivel de postgrado.

Resultados academicos		
Mucho	1	●
Bastante	3	● ● ●
Poco	0	
Nada	0	
Utilidad reuniones		
Si	4	● ● ● ●
No	0	
No, mas reuniones	0	
Modalidad reuniones		
En persona	4	● ● ● ●
On line	0	
Carga de trabajo 1o y 2o cuatrimestre		
Excesiva	1	●
Adecuada	3	● ● ●
Participacion sesiones TRIP		
Regularmente	1	●
Ocasionalmente	1	●
Nunca	2	● ●

Figura 2. Valoración de la dimensión académica por los mentorizados

Los datos que se muestran en la Figura 3 van en la misma línea. La gran utilidad del proyecto parece manifestarse a nivel académico en aspectos como organización del tiempo, orientación sobre el método de estudio, acceso a información que no se facilita en clase… Existen varios motivos para la valoración de estos aspectos: en primer lugar, los/as estudiantes/as pasan de los estudios de Grado a la especialización de los estudios de Máster, con el consiguiente cambio de estrategias y técnicas de estudio necesarias para afrontar las asignaturas y el proyecto final, lo que requiere un mayor esfuerzo de adaptación al nuevo contexto académico de postgrado. Dicho cambio y esfuerzo de adaptación es aún mayor para aquellos estudiantes que tienen una situación laboral y familiar que impide una dedicación adecuada para llevar los estudios al día. La orientación recibida en cuanto a la planificación del tiempo es necesaria en estos contextos para aumentar la motivación y asegurar el éxito académico. Otro aspectos que destaca es la importancia de recibir apoyo emocional de personas que ya han pasado y superado con éxito el proceso. Según apuntan los encuestados, la interacción con otros estudiantes resulta motivadora y muy positiva. Sobre todo si tenemos en cuenta el carácter internacional de los estudios de Máster, ya que cada año se matriculan varios alumnos que proceden de diversos países y diferentes contextos académicos y culturales. Sin embargo, todavía existen ciertos aspectos que se podrían mejorar a nivel académico, porque ninguno de los encuestados no hacen referencia a la mejora del rendimiento académico. Como se ha mostrado en estudios anteriores (Carciu, Oria Gómez y Oliete Aldea, 2011), esto se debe al hecho de que la mayoría de los estudiantes consideran poseer un bagaje académico suficiente para superar las asignaturas.

Figura 3. Utilidad del proyecto y de las reuniones con el mentor

Por otra parte, los mentores encuestados estiman como útiles valores y competencias englobadas en la dimensión interpersonal. Las valores que destacan son el compañerismo, la responsabilidad y la honestidad. Se mencionan también el respeto ante las opiniones diferentes, la autoestima, la capacidad de compromiso ético y la capacidad de valorar la diversidad y la multiculturalidad. Entre las competencias más apreciadas encontramos la capacidad de compromiso, capacidad de crítica y autocrítica, capacidad de valorar el esfuerzo propio y ajeno, capacidad para asumir el liderazgo de otros. También se indican la capacidad de manejar habilidades formativas, la capacidad de manejar habilidades sociales, la capacidad de trabajar en equipo, capacidad de automotivación para el éxito, capacidad para trabajar de manera autónoma. Todos estos aspectos son fundamentales en la labor de liderazgo del mentor y apuntan a la transversalidad de las competencias que se adquieren mediante el modelo de mentoría. Estos resultados coinciden con los datos obtenidos en encuestas llevadas a cabo en años anteriores del proyecto (Oria Gómez y Carciu, 2011; Pellicer-Ortín, 2011b). Lo que más gratificante resulta para la mayoría de ellos es la posibilidad de ayudar y compartir experiencias, mientras que en el lado negativo se señala el abandono de algunos estudiantes y la falta de contacto. Esta debe ser la razón principal por la que la mayoría de los mentores encuestados parecen algo decepcionados a la hora de indicar si las expectativas que tenían sobre el proyecto se han cumplido. Sin embargo, la experiencia se estima como muy buena y buena.

B. Transferencia del sistema de mentoría entre iguales a nivel de doctorado, las sesiones TRIP

El programa de posgrado en Estudios Ingleses ofrece a los alumnos la posibilidad de participar no solo en las reuniones de los grupos de investigación sino también en un foro creado especialmente para los estudiantes de doctorado, las sesiones TRIP. Para medir identificar las necesidades de los doctorandos y los temas que desean tratar en estas sesiones, se lanzó una encuesta a través de la misma plataforma utilizada en los casos anteriores. Del análisis de esta encuesta dirigida a estudiantes de doctorado cabe destacar que el nivel de participación general tanto en las sesiones TRIP como en las reuniones de los grupos de investigación coinciden. Aunque la mayoría participan activamente, hay una gran parte que se debe sensibilizar aún más para entrar en la vida universitaria y así evitar el abandono de los estudios. Gracias a estas reuniones también se han podido identificar las necesidades específicas de estos alumnos a nivel académico y personal. En cuanto a la dimensión académica, se indica la necesidad de organizar actividades dirigidas a la mejora de la planificación del tiempo y el manejo de programas recomendados en la investigación, como los programas de gestión bibliográfica en entorno web. Asimismo, las sesiones TRIP permiten interrelacionarse en un ambiente agradable mediante los eventos sociales organizados.

5. CONCLUSIONES

Una vez analizados los resultados del proyecto, no nos queda más que destacar la estrecha colaboración entre los tres grupos de la comunidad universitaria, lo cual no suele ser una práctica muy común en el entorno universitario. Esta colaboración ha resultado muy valiosa a la hora de recopilar información precisa para valorar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la perspectiva del estudiante, con el objetivo último de mejorar la calidad de la docencia de las nuevas titulaciones dentro del EEES.

El sistema de mentoría entre iguales ha garantizado la revisión y mejora de los objetivos formativos, gracias a él se han diseñado procedimientos que miden la carga de trabajo; las encuestas nos han proporcionado la perspectiva de los mentores y mentorizados sobre los procesos de aprendizaje, las estrategias y las cargas de trabajo. Esto constituye una fuente valiosa de información para medir la adecuación del diseño del título a las necesidades de los egresados, que deben adquirir no sólo conocimientos sino competencias y comportamientos que les sean útiles en su actividad profesional.

Las experiencias que hemos desarrollado demuestran que, aunque en un principio estuviesen diseñadas para proporcionar una base de acción local, éstas plantean también cuestiones que se pueden convertir en objeto de debate en otras instituciones y titulaciones. El sistema de mentoría entre iguales puede aplicarse a numerosos contextos educativos para revisar los objetivos generales y específicos de cada institución –así como los planteamientos pedagógicos de las titulaciones – y el planteamiento de acciones estratégicas puntuales que mejoren la eficiencia en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, la evolución positiva del Programa Tutor Quirón en los últimos cuatro años nos permite animar a otras instituciones a hacer uso de los sistemas de mentoría entre iguales, un sistema en el que docentes y estudiantes aprenden en compañía.

AGRADECIMIENTOS

Oana Maria Carciu es beneficiaria de una beca de Formación de Profesorado Universitario ref. AP2008-04473.

Las autoras agradecen la colaboración de la Universidad de Zaragoza y los miembros del “Programa Tutor Quirón en el Máster de Estudios Textuales y Culturales en Lengua Inglesa y en el doctorado de Estudios Ingleses como medida complementaria al plan de acción tutelar y de aseguramiento de calidad del Programa de Posgrado en Estudios Ingleses",

Programa de Innovación Estratégica de Titulaciones de la Universidad de Zaragoza, ref. PIET_12_1_069.

REFERENCIAS

Álvarez González, M. (2008). La tutoria académica en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado , 22* (1), 71-78.

Arco-Tirado, J. L., Fernández-Martín, F. D., y Fernández-Balboa, J.-M. (2011). The impact of a peer-tutoring program on quality standards in higher education. *Higher Education , 62* (6), 773-788.

Arnold, J. (1999). *Affect in Language Learning.* Cambridge: Cambridge University Press.

Carciu., O., Oliete Aldea, E., y Oria Gómez, B. (2011). La evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje como garantía de calidad en el Máster de Estudios Textuales y Culturales en Lengua Inglesa de la Universidad de Zaragoza. En J. Paricio Royo, & A. Allueva Pinilla (Edits.), *Practicas y modelos innovadores para la mejora y calidad de la docencia.* Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza.

Clark, R. A., Harden, S. L., & Johnson, W. B. (2000). Mentor relationships in clinical psychology doctoral training: Results of a national survey. *Teaching of Pyschology, 27*, 262-268.

Collins, A., Brown, J., y Newman, S. (1989). Cognitive apprenticeship:Teaching the craft of reading, writing, and mathematics. En L. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction* (págs. 453-494). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

Esteban Bara, F. (2004). *Excelentes profesionales y comprometidos ciudadanos: un cambio de mirada desde la universidad.* Bilbao: Desclée De Brouwer.

Fantuzzo, J., Polite, K., y Grayson, N. (1990). An evaluation of reciprocal peer tutoring across elementary school settings. *Journal of Psychology , 28*, 309-323.

Gallifa, J., y Batalle, P. (2010). Student perceptions of service quality in a multi-campus higher education system in Spain. *Quality Assurance in Education , 18* (2), 156-170.

González Maura, V. (2000). La educación en valores en el currículum universitario. Un enfoque psicopedagógico para su estudio. *Revista Cubana Educación Media Superior , 14* (1), 74-82.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., y Johnson Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula.* (G. Vitale, Trad.) Buenos Aires: Paidós.

Johnson, W. B. (2002). The intentional mentor: strategies and guidelines for the practice of mentoring. *Professional Psychology: Research and Practice , 33* (1), 88-96.

Johnson, W. B., Koch, C., Fallow, G. O., y Huwe, J. M. (2000). Prevalence of mentoring in clinical versus experimental doctoral programs: Survey findings, implications and recommendations. *Psychotherapy , 37*, 325-334.

Kagan, S. (1992). *Cooperative learning.* San Juan Capistrano: Kagan Cooperative Learning.

Lennox Terrion, J., y Leonard, D. (2007). A taxonomy of the characteristics of student peer mentors in higher education: findings from a literature review. *Mentoring & Tutoring , 15* (2), 149-164.

Oria Gómez, B., y Carciu, O. M. (2011). Evaluation of the peer mentoring project at the University of Zaragoza (Spain). *Synergy.Journal of the Department of Germanic Languages and Business Communication , 7* (1), 27-41.

Pellicer-Ortín, S. (2011a). A small scale study on individual learning processes: implications for pedagogy and quality assurance in higher education. *PRIME , 4* (2), 51-64.

Pellicer-Ortín, S. (2011b). El fomento de valores y de competencias personales e interpersonales como sistema de garantía de calidad en programas de mentoría entre iguales : Una experiencia piloto. *VIII Jornadas Internacionales de de Innovación Universitaria: Retos y Oportunidades del Desarrollo de los Nuevos Títulos en Educación Superior.* Madrid: Universidad Europea de Madrid.

Sánchez Ávila, C. (2010). *Mentoring & Coaching: Universidad y Empresa. Enfoques y experiencias para avanzar en el desarrollo de personas y conseguir mejores resultados* (Vol. 3). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Shulruf, B., John, H., y Tumen, S. (2010). Quality measures in a modular qualification system and its impact on students at risk. *Higher Education Quarterly , 64* (3), 313–330.

Slavin, R. E. (1999). *Aprendizaje cooperativo: teoría, investigación y práctica.* (M. Wald, Trad.) Buenos Aires: Aique.

Spiro, R., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J., & Coulson, R. L. (1992). Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: random access instruction for advanced knowledge acquisition of ill structured domains. En T. Duffy, y D. H. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the technology of instruction. A conversation* (págs. 57-75). New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Szabó, A., & Scharle, Á. (2000). *Learner autonomy. A guide to developing learner responsibility.* Cambridge: Cambridge University Press.

Tobajas, F., y de Armas, V. (2010). Valorización de un programa de mentorías por los estudiantes mentorizados tras tres años de permanencia en la universidad. En C. Sánchez Ávila (Ed.), *Mentoring & coaching: Universidad y empresa. Enfoques y experiencias para avanzar en el desarrollo de personas y conseguir mejores resultados* (Vol. 3, págs. 55-70). Madrid: E.T.S.I de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid.

UNESCO. (1998). Higher Education in the Twenty-first century: Vision and Action. *World Conference on Higher Education Paris, 5-9 October.*

Modelo-Método Holístico Iruma Desu para sistematizar la adopción de competencias cuantitativas y cualitativas hacia la innovación: el ***iDIFO*** *propuesto como una técnica investigativa.*

The Iruma Desu Holistic Method-Model for systematizing the adoption of qualitative and quantitative competencies toward innovation: the ***iDIFO*** proposed as a research technique

Irma Magaña Carrillo
rumamac2002@yahoo.com / irma@ucol.mx

Facultad de Turismo
Universidad de Colima
México

Resumen- La investigación, ***"Método Iruma Desu para sistematizar la adopción de competencias cuantitativas y cualitativas hacia la innovación",*** se desarrolló en la metodología investigación-acción, dentro del paradigma investigación cualitativa, destacando que la base de esta propuesta es el enfoque de Calidad Total.

El objetivo general fue desarrollar el *Método Iruma Desu*, el objeto de estudio consistió en proponer como sistematizar las *competencias cuantitativas* y *cualitativas* para incentivar y fomentar la innovación durante la formación del capital humano para turismo, en Instituciones de Educación Superior (IES) y el desempeño del profesionista especializado en empresa turísticas, identificando *holones* que lograran la sistematización y la transversalidad del elemento innovación.

La información se obtuvo del estado del arte, un diagnóstico, entrevistas, taller, panel, laboratorios de innovación e intervenciones, participando, expertos, innovadores, estudiantes, IES y empresas turísticas, a nivel nacional e internacional

Se logró un Modelo-Propuesta, éste se corrió en seis realidades, utilizándose como propuesta de técnica investigativa el ***iDIFO*** en una dimensión *intangible-cualitativa*, involucrando tres competencias cualitativas: *pensamiento estratégico, ser preciso y ser oportuno.*
El resultado confirma que *la persona como persona debe ser el centro del Método*, es desde ella que se debe construir su formación, interpretándose la concepción en el *Modelo-Método Iruma Desu Holístico*.

Palabras clave:. Innovación, Turismo, iDIFO.

Abstract-The Iruma Desu method for systematizing the adoption of qualitative and quantitative competencies toward innovation research project was developed with a research-action methodology within the qualitative research paradigm, being the underlining basis of this proposal the Total Quality approach.

The main objective of the project was to develop the Iruma Desu Method; the study consisted in proposing a how to systematize the qualitative and quantitative competencies to incentivize and encourage innovation during the formation of the tourism focused human capital in Institution of Higher Education (IHE) and in the performance of specialized professional within the tourist sector, identifying holons that may offer systematization and transversality of the element innovation.

Information was obtained nationally and internationally, through -State of arts-, diagnosis, interviews, workshops, panels, innovation laboratories and interventions with participation from experts, innovators, students, IES and tourist companies.

A Model-Proposal was reached and run within six realities, using the ***iDIFO*** as a proposed research technique in the intangible-qualitative dimension*: strategic thought, being opportune and being precise.*

Results confirm that by nature, it's from the person per se that one's formation should be constructed and therefore should be at the center of the Method—its conception being interpreted within the Holistic Iruma Desu Method.

Key words: Innovation, Tourism, iDIFO.

I. INTRODUCCION

Un tema fue 'las competencias' Climént (2009) y Magaña y Padín (2013), de diez competencias propuestas por la autora para la formación y acción del especialista mexicano en

turismo, se consideraron tres que no son parte de la cultura del mexicano en general para ***ser y hacer efectivo***: *pensamiento estratégico, ser preciso y ser oportuno*. Otro tema, 'la innovación' en *'la persona'*. La consideración; ha sido evidente, que se presta más atención a generar productos o servicios—como los llama la economía—que satisfagan al cliente externo que al proceso de formación del estudiante que se cimiente en la mente de éste. Es necesario dar respuesta desde el enfoque del Modelo de Calidad Total, a diversas interrogantes, tales como: ¿por qué sólo los productos tangibles, principalmente se producen bajo enfoques o modelos de calidad?, ¿por qué no lanzamos *líneas de servuccir*[1] para que el capital humano que se forma en la educación se *servusca* con calidad y como resultado sea de calidad? De esta manera la persona se formaría integralmente generando valor, es decir, se originaría en él/ella la sinergia, la cual, desde este concepto, es la esencia del liderazgo transformador.

Se agregó al desarrollo de la investigación la propuesta de una técnica investigativa, inspirada en el Diagnóstico de Fuerzas Organizacionales (DIFO), Lewin (2007) y Lewin y Gold (2004), Bell y French (1996), y Rodríguez (1999).

2. CONTEXTO

México es un destino turístico, diverso y atractivo. De acuerdo a los diferentes índices de competitividad se observa que su nivel en general es entre los 40 y 80 lugares, se agrega el bajo nivel en el registro de patentes. La Política Pública se ha olvidado que es 'la persona-Capital Humano' quien debe ***ser y hacer productivo, competitivo e innovador.*** *E*s entonces ineluctable el encontrar la solución a esta necesidad, de formar capital humano *especializado innovador* para responder a la necesidad imperiosa que existe en el emergente y potencialmente generador de divisas en el Sector Turismo, es el vacío que ha soportado la investigación: "*Método Iruma Desu para sistematizar la adopción de competencias cuantitativas y cualitativas hacia la innovación". C*uyo objetivo general fue desarrollar el Método Iruma Desu.

El Objeto de estudio consistió en proponer como sistematizar las *competencias cuantitativas* y *cualitativas* para incentivar y fomentar la innovación durante la formación del capital humano para turismo, en Instituciones de Educación Superior (IES) y el desempeño del profesionista especializado en la empresa turística.

Centrándose en la importancia de la productividad y competitividad que hoy en día es la mejor respuesta para lograr la sustentabilidad empresarial contribuyendo así a la satisfacción del *cliente-turísta* del sector para consolidar su eficiencia y eficacia.

Haciendo énfasis en la identificación de *holones* que lograran la integración y la transversalidad del elemento innovación en la formación del capital humano y cuando éste desarrolle la dirección y operación de la empresa turística.

Por lo tanto en esta propuesta, el reto fue la búsqueda de cómo en una *dimensión intangible-cualitativa* [2] se podía sistematizar competencias a las que he clasificado como cualitativas para fortalecer las competencias también clasificadas como cuantitativas, y que ambas fueran hacia la innovación, donde un elemento fundamental es *'la persona'*, la que se busca ***ser y hacer efectiva***.

3. DESCRIPCIÓN

Esta investigación, se realizó en un año dos meses, se llevó a cabo utilizando una metodología cualitativa, la cual consiste en el trabajo con sujetos, estudiando las interacciones entre ellos, por lo que no hay variables que controlar, sino que éstas se construyen durante el proceso. De acuerdo con Ruiz (2012) "la metodología cualitativa representa la concreción metodológica de la perspectiva émica…los métodos cualitativos son los que enfatizan conocer la realidad desde una perspectiva de *insider,* de captar el significado particular que a cada hecho atribuye su propio protagonista" (p. 17).

Para llevar a cabo la investigación, considerando los objetivos de la misma, donde se incluye intervenir en el objeto de estudio, es decir, esta investigación no sólo se ha planteado a nivel analítico descriptivo, sino a nivel de intervención-acción, en ese sentido se optó por elegir ciertos elementos propios de la metodología investigación-acción, la cual, de acuerdo con Kemmis y McTaggart (1998) la definen como "una forma de indagación introspectiva colectiva emprendida por participantes en situaciones sociales con objeto de mejorar la racionalidad y la justicia de sus prácticas sociales o educativas, así como su comprensión de esas prácticas y de las situaciones en que éstas tienen lugar", (citados por Blández, 2000, p. 23).

[1] Servuccir, es, atender las dos dimensiones del servicio el Qué y el Cómo, teniendo dos líneas paralelas de procesos, una contiene los elementos cien por ciento intangibles y cualitativos del producto intangible o el Qué y la segunda contiene los elementos de igual forma para la entrega, o el servicio o el Cómo del producto intangible. La intención es correr ambos procesos, lo que permite aplicar a éstos el Control de Calidad Total y la Mejora Continua a través de las siete herramientas básicas de calidad o las siete herramientas cualitativas de Albrecht, dando como resultado un producto intangible y una entrega intangible integrales, ambas atiendes los requerimientos, expectativas y deseos del cliente externo.

[2] Término propio, para conceptualizar el abstraer esa parte de la naturaleza del turismo, que es lo intangible, debido a tal circunstancia de no ser visible, no tocable y no generar olor, provoca desde la esencia económica del turismo una infinidad de desviaciones que dan como resultado, insatisfacción al *cliente externo* para este caso será *cliente-turista* generando impactos negativos en la economía de la actividad turística. Cuando se trabaja con Sistemas de Calidad y Procesos de Mejora Continua en la dimensión intangible, se requiere hacer tangibles desde su intangibilidad para medirlos en su intangibilidad. Así mismo, es necesario considerar otro elemento primordial que está integrado a lo intangible, 'la persona', quien es un cúmulo de emociones y actitudes y se relaciona con otro cúmulo de emociones y actitudes que es el *cliente externo* o *cliente-turista*, situación que se tienen que considerar también para medirlo.

Rodríguez (1990) la describe como "modelo de investigación dentro del paradigma cualitativo que observa y estudia, reflexiva y participativamente, una situación social para mejorarla" (citado por Blández, 2000, p. 23). Esta investigación parte de la identificación de problemáticas prácticas, mismas que deben ser atendidas y modificadas a través de la implementación de estrategias basadas en recursos teóricos y el contraste con los escenarios reales cotidianos que requieran de un cambio o transformación.

Como lo mencionan Goyette, G. y Lessard-Hébert, M., (1998) el término de "investigación-acción" fue acuñado por K. Lewin en 1946 aunque no proviene precisamente del ámbito educativo sino del área de la psicosociología y su objetivo era "transformar los comportamientos, las costumbres, las actitudes de los individuos o de las poblaciones, mejorar las relaciones sociales e incluso modificar las reglas institucionales de una organización" (p. 18).

Esta metodología para investigar, estableció la oportunidad de no obtener resultados después de la investigación, los cuales se convierten sólo en el **´Qué hacer´,** sino permitió también identificar los **´Cómo hacer´.** La información se obtuvo en México, Japón, Estados Unidos y Finlandia,

Además de los Modelos representados en la Figura 1 y 2, se tomaron en cuenta los resultado de las entrevistas sobre competencias que se realizaron en Japón, el taller sobre competencias con el Profesor Le Bortef, los laboratorios realizados con dos grupos de estudiantes del 8° semestre, durante el semestre de enero a junio de 2013, en una de las Instituciones ores, dio como res

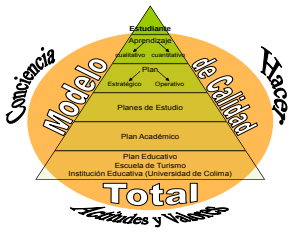


***Figura 1:** Modelo de enseñanza Imacalit (Modelo de Aprendizaje de Calidad Total) Elaboración propia incluida en Magaña2010.

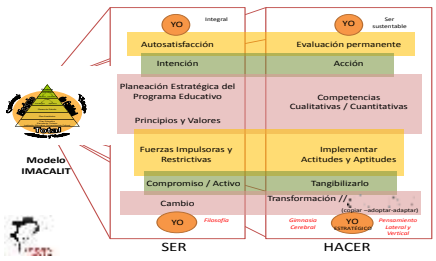


***Figura 2:** Aprendizaje Estratégico de Competencias Cualitativas y Cuantitativas. Elaboración propia 2011.

***Figura 3.** Modelo de Competencias Cualitativas y Cuantitativas para la Innovación en la empresa turística. Elaboración propia 2012.

Este Modelo, es la realidad empresarial, se destaca el enfoque estratégico y el cliente externo como elementales para la innovación.

***Figura 4:** Modelo de Competencias Cualitativas y Cuantitativas para la Innovación en las IES. Elaboración propia 2012.

El modelo está formado por nueve dimensiones: a) la persona, b) La Cultura familiar y la organización empresarial, c) Modelo de Calidad Total, d) Dimensión Cuantitativa, e) Dimensión Cualitativa, f) Ser y Hacer efectivo, g) el cliente, h) La innovación, i) La sustentabilidad Empresarial.

El centro del modelo es *'la persona'*, el capital humano en formación y el que se desempeña en la empresa turística, quien al mismo tiempo es la base del movimiento de las demás dimensiones en sí mismas, la propuesta va en el sentido de transformar a la persona en su ***ser*** y ***hacer*** desde su propia cultura. Lo que se representa en la dimensión de *ser efectivo* y *hacer efectivo* está sustentada en el Modelo de Calidad Total, basado principalmente en su filosofía pero considerando también su metodología.

Partiendo de la dimensión Modelo de Calidad Total, se establecen en primer lugar la *dimensión cuantitativa* en la que se localiza la estructura mental, el pensar de la persona y donde se propone se realice un entrenamiento sistemático que trabaje directamente en los conceptos, la semántica, la conceptualización y la gramática precisa para que la persona pueda concebir soluciones con la intención de *servuccir* calidad en el *espacio intangible-cualitativo -'ser', 'el Qué'- (producto o resultado),* durante el momento de su formación profesional-especializada y su desarrollo profesional en la empresa turística.

En segundo lugar se establece la *dimensión cualitativa*, en ésta se encuentran las emociones, representadas por sentires individuales, desde perspectivas particulares. La propuesta es llevar a cabo un entrenamiento sistemático de administración

de la parte emocional de la persona, lo emocional no se puede dejar guardado en un cajón en casa, salir al mundo del diario vivir y regresar a casa para sacar del cajón los sentires y volver a sentir emociones. Las emociones están integradas al ser humano, pero hasta ahora lo emocional de la persona no se ha sistematizado, para cumplir con el *servuccir calidad* en el *espacio intangible-cualitativo -'Hacer', 'el Cómo'- (entrega* o servicio), en el contexto de la formación profesional y como un capital humano especializado para el momento de su desempeño profesional en la empresa turística.

La propuesta es, primero, para romper el paradigma de una cultura de la **no** productividad, la **no** competitividad y la **no** innovación. Segundo, abstraer de la dimensión intangible-cualitativa, elementos a tangibilizar[3] para poder *ser* y *hacer* efectividad. Cerrando en la dimensión de la innovación pero dentro del enfoque de sustentabilidad, lo que permite beneficios integrales a los involucrados en la propuesta, en forma directa e indirectamente.

Ambos modelos, 3 y 4, se 'corrieron' en las realidades de la formación del capital humano especializado para la empresa turística en tres (IES), y en el desempeño de los profesionistas en tres empresas turísticas, a nivel regional en México. Para este momento de Investigación se utilizó la técnica investigativa el ***iDIFO*** en una dimensión *intangible-cualitativa*, involucrando tres competencias cualitativas: *pensamiento estratégico, ser preciso y ser oportuno.*

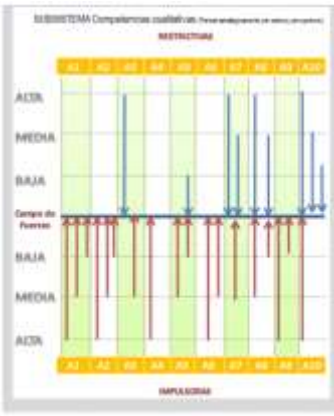
La técnica propuesta tiene su inspiración el Diagnóstico de Fuerzas Organizacionales (DIFO) de Kurt Lewin. Se basa, primero en el lenguaje de Sistemas, en un sentido sistémico, segundo, tiene un carácter fuertemente cualitativo en su desarrollo y provoca que los actores, en este caso informantes también participen directamente tanto en forma individual como en consenso.

El procedimiento operativo, consiste en diseñar un cuestionario ***iDIFO,*** consta de diez preguntas, es dicotómico y considera la intensidad de la respuesta en *alta*, *media* o *baja*, relacionado con el sub-sistema que se va a analizar, en este caso fue *innovación* relacionado con *competencias cualitativas (pensamiento estratégico, ser preciso y ser oportuno)* y las *cuantitativas (son diversas)* éstas serán fortalecidas hacia la efectividad si las *competencias cualitativas* existen en la estructura mental de '*la persona'* y quiere aplicarlas.

En este caso se diseñó un cuestionario ***iDIFO*** para cada sistema IE y empresa turística, las que cumplieron un previo perfil.

Primer paso, se aplicó el cuestionario en forma individual, el informante solo anotaba su nombre para evidencia de participación auténtica, se capturo cada uno de ellos en unas tablas diseñadas electrónicamente para conservar auténticamente la respuesta y su intensidad, y así evitar el método estadístico que obliga el manejo de porcentajes de acuerdo al número de participantes y de acuerdo al número de respuestas, era importante mantener el enfoque cualitativo y poder tener en su totalidad el resultado que se traduciría a *fuerzas impulsoras de color rojo* y *fuerzas restrictivas de color azul, a partir del campo de fuerza, representado en el centro de la gráfica*. Cuando se tuvo el total se realizó la gráfica 1, y se conformó el *grupo de consenso* ***iDIFO.***

Tabla 1.-Concentrado de resultados ***iDIFO*** individual.



CONCENTRADO DE RESULTADOS *iDIFO*	
Pregunta	Tipo de Fuerza / Intensidad
1	1 IA, 1 IM y 1IB
2	1 IA, 1 IM y 1IB
3	1 RA
4	1 IA
5	1 IA y 1 IM / 1RB
6	1 IA y 1 IM
7	1 IM / 1 RA Y 1RM
8	1 IM y 1IB / 1 RA y 1RM
9	1 IA y 1IB
10	1 IA y 1 RA, RM y RB

Gráfica 1.-Resultados de la aplicación del cuestionario *iDIFO* y concentrado de resultados individual. Fuente: elaboración propia con base en la aplicación y sistematización de la información obtenida a través del cuestionario ***i****DIFO* a una cadena nacional e internacional de cafeterías "arte-café", con un total de 30 establecimientos a nivel nacional e internacional.

Segundo paso, el *grupo de consenso* ***iDIFO*** procedió a la discusión con argumentos para decidir en cada pregunta de la gráfica 1, el dejar una sola *fuerza*, fuera esta *impulsora* o *restrictiva*, así como su *nivel de intensidad*. La técnica permite ajustar con flexibilidad el tipo de fuerza y su intensidad, la validez es el acuerdo del grupo después de la discusión argumentada.

[3] Término propio con el que se hace referencia a enfrentar en forma integral la teoría con la práctica.

Tabla 2.-Concentrado de resultados ***iDIFO*** individual y ejercicio del consenso ***iDIFO.***

CONCENTRADO DE RESULTADOS *iDIFO*		
	INDIVIDUAL	CONSENSO
Pregunta	Tipo de Fuerza / Intensidad	
1	1 IA, 1 IM y 1IB	RM
2	1 IA, 1 IM y 1IB	IB
3	1 RA	RA
4	1 IA	IA
5	1 IA y 1 IM / 1RB	IA
6	1 IA y 1 IM	IA
7	1 IM / 1 RA Y 1RM	RM
8	1 IM y 1IB / 1 RA y 1RM	RA
9	1 IA y 1IB	IA
10	1 IA y 1 RA, RM y RB	RA

Gráfica 2.-Resultados de la aplicación del cuestionario ***i****DIFO* y concentrado de resultados individuales y del consenso ***i****DIFO*. Fuente: elaboración propia con base en la aplicación y sistematización de la información obtenida a través del cuestionario ***i****DIFO* a una cadena nacional e internacional de cafeterías "arte-café", con un total de 30 establecimientos a nivel nacional e internacional.

Fue necesario dirigir la discusión en el sentido de no perder el significado del análisis sobre la realidad del sistema participante, frente al subsistema *innovación* y las tres competencias cualitativas participantes, *pensamiento estratégico, ser preciso y ser oportuno*. Este resultado se puede ver en gráfica 2.

Se tuvo como instrumento la computadora y un cañón. Para evidencia, este momento se gravó, se tomaron notas y fotos, de cada instancia participante.

En el tercer paso, se construyeron, un concentrado ***iDIFO,*** tabla 1, donde se registró la participación individual y tabla 2 donde se registró nuevamente la participación individual y el ejercicio del consenso ***iDIFO***.

El cuarto paso, fue hacer un resumen del consenso ***iDIFO***, donde se toman en cuenta *solamente las fuerzas impulsoras* y *las fuerzas restrictivas* ***altas.***

RESUMEN
SUBSISTEMA DE COMPETENCIAS CUALITATIVAS
Pensamiento Estratégico, ser preciso y ser oportuno

FUERZAS IMPULSORAS ALTAS

- Permiten y aceptan planteamientos diferentes a los suyos, presentados por parte del personal-staff.
- Si identifican temas que pueden tener del futuro innovador para fortalecer, mejorar y generar beneficios entre otros a su personal-staff.
- Para sus propuestas, piensan, investigan y diseñan estructuras especiales, dedicándoles tiempo, espacio y discusión con su personal-staff.
- Si es la innovación un tema transversal en la diversidad de proyectos de negocio y en su toma de decisiones.

FUERZAS RESTRICTIVAS ALTAS

- Coinciden en que la parte intangible-cualitativa de la Actividad Turística NO requiere ser exacta.
- NO diseñan ni promueven actividades, propuestas, cursos, talleres, entrenamientos, relacionados con la innovación.
- No consideran los estudios de futurólogos para el diseño de sus planes y/o propuestas de negocios en general.

En el quinto paso, se procedió a diseñar el plano ***iDIFO*** donde se muestra el ambiente interno y externo del sistema en cuestión, anotando a detalle *las fuerzas impulsoras y fuerzas restrictivas,* conservando su *intensidad.* En cuanto al ambiente externo del sistema solo se consideraron *fuerzas impulsoras* y *fuerzas restrictivas* sin intensidad.

Tabla 3.-Plano ***iDIFO*** de las empresas con actividad turísticas: Subsistemas *innovación y competencias cualitativas.*

En el sexto y último paso, se presenta el resultado a través del Diagnóstico ***iDIFO***, donde se interpretó el resultado final en *áreas estratégicas y áreas de oportunidad*, en congruencia con el subsistema de *innovación* y *competencias cualitativas y cuantitativas.*

Figura 5:** Diagnóstico ***iDIFO de las empresas con actividad turística. Fuente: Elaboración propia (2013), con base en los resultados obtenidos de aplicación del cuestionario ***iDIFO*** y consenso ***iDIFO*** a tres empresas mexicanas nacionales con actividad turística.

4. RESULTADOS

El resultado fue el ajuste a la propuesta del *Método Iruma Desu.* En un análisis sistemático y sistémico, debido las características de la propuesta y de todos los resultados arrojados, desde las diferentes técnicas e instrumentos que se utilizaron, así como en los diferentes espacios en que se hizo el trabajo de campo, nacional e internacional, la diversidad de informantes por sus profesiones, culturas, experiencias aportaron información empírica valiosa, la cual deja claro y se reafirma que es 'la persona' como 'persona' la que debe ser el centro y desde ella construir su formación.

El concepto es un *Modelo-Método*, primero por su diseño y que describe las dimensiones y elementos que participan en un micro ambiente organizacional (IES y Empresa), y es un Método sistemático en sí mismo, con una característica de peso, la identificación y participación de los *holones*, los cuales tienen la función de realizar al interior del Modelo-Método un movimiento sistemático y sistémico.

El Modelo-Método, se propone como un proceso de entrenamiento, desde su diseño se encuentra en la primera dimensión pero al ser holístico se transporta a la tercera dimensión, lo que significa que tiene movimiento, esto permite la flexibilidad, de lo contrario no respondería a la esencia de trabajar en la persona.

Este Modelo-Método, está construido en seis dimensiones en sí mismas pero al entrar al paradigma holístico surge una séptima dimensión sinérgica, lo que permite que todas las dimensiones desde su característica de únicas pero con la esencia de flexibilidad pueden integrarse por lo que proponen y un lugar al centro y a todo lo largo de éstas donde la persona tiene su lugar en centro para definir su ***ser,*** es a partir de su identidad que se requiere trabajar en la fase de consciencia, desprenderse junto con el ***yo,*** donde se llevaría el entrenamiento *intangible-cualitativo* efectivo, para dar respuesta a la periferia establecida en un paradigma de economía turbulento, a este se le suman los cambios vertiginosos de la sociedad.

Es claro que el cambio es el inicio para lograr la transformación de lo que se busca, y sobre todo si se habla de innovación, con base y de acuerdo como lo dijeron la mayoría de los informantes, la innovación es algo nuevo, y pensando que fuera de forma, no tendría por qué ser menos.

Así el concepto de holístico genera lo sistemático-sistémico y el movimiento de transversalidad de los elementos participantes, incluyendo a la persona, es entonces que la ***innovación*** actúa en ***la persona,*** quien permanece en el centro de la estructura desde donde las actitudes forman parte de sí misma.

Por lo que específicamente el Modelo recogió del Método propuesto en la segunda etapa donde también se hizo otro Método para la empresa turística, dando como resultado que todos los elementos considerados en los dos métodos propuestos durante la investigación se conservan pero resulta un solo *Modelo Método* con *enfoque holístico* y se agrega a la dimensión de la actividad turística *el enfoque estratégico*.

En la siguiente figura se puede observar el resultado final de la investigación, interpretado en el *Modelo-Método Holístico Iruma Desu.*

***Figura 6:** *Modelo-Método Holístico Iruma Desu*.

(*) Cabe mencionar que cada modelo en el Reporte de Investigación está descrito.

5.- CONCLUSIONES

El *Modelo-Método* no se queda en la estructura oficial sino va a lo denso, en sentido de que es en 'la persona' que se requiere trabajar, y además en una condición de flexibilidad, esto quiere decir que se debe adaptar a la circunstancias, tomando en cuenta que se busca que el entrenamiento sea efectivo.

Uno de los resultados del estudio es que este *Modelo-Método holístico*, primero debe ser entrenado el Profesor en la propuesta, con el propósito de que conozca y sepa cómo implementarlo para que el Capital Humano en formación se le facilite y disfrute de formas diferentes, asertivas y efectivas para que sea parte de un movimiento del turismo efectivo.

México es un país con una diversidad de realidades, pero es claro que pensar estratégicamente, documentar y sistematizar no forma parte de su cultura.

Este estudio en particular, fue desarrollado en el contexto turístico, con toda esa gran intención de transformar a México y lograr que el turismo genere riqueza y beneficie a la población mexicana, entonces sí existe la posibilidad de que esta propuesta sea llevada a Política Pública como un argumento detonador para la economía turística. De tal manera, esta investigación queda abierta en la dimensión intangible-cualitativa en el sentido de profundizar en la persona como capital humano efectivo.

REFERENCIAS

Libros

Blández, J. (2000). *La investigación-acción: un reto para el profesorado. Guía práctica para grupos de trabajo, seminarios y equipos de investigación.* 2da. Edición. España: INDE publicaciones.

Chávez, G. (2007). *El grupo de discusión. Una estrategia metodológica útil para generar conocimiento reflexivo en la investigación social desde la perspectiva cualitativa.* México: Universidad de Colima.

Lewin, K. (2007). *Enfoque del campo: cultura y vida en grupo como procesos cuasiestacionarios*. México: McGraw Hill.

Lewin, K. y Gold, M. (2004). *The complete social scientist. A Kurt Lewin Reader*. London: APA.

Magaña, I. y Padin, C. (2013). *Análisis semántico para construir la identidad profesional del estudiante de turismo. Hacia la productividad y la competitividad del sector turístico.* México: Universidad de Colima.

Rodríguez, C. (1999). *El nuevo escenario. La cultura de calidad y productividad en las empresas.* México, Tlaquepaque: ITESO.

Ruiz, J. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa.* 5ta. Edición. España: Universidad de Deusto. Dpto. de publicaciones.

Artículo

Climént, B. J., (2009). El papel de las competencias individuales y colectivas en los sistemas de acción. *Revista electrónica Actualidades Investigativas en Educación, volumen 9, número 2* 1-19.

Este obra está bajo una <a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es">Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported</a

Competencias Docentes Transversales para la Inclusión Digital Sustentable

Transversal Teaching Competencies for Sustainable Digital Inclusion

Ruby C. Morales M.
ruby.morales@ufrontera.cl

Dpto. Ingeniería de Sistemas
Universidad de La Frontera
Temuco, Chile

Resumen- Desde la perspectiva de la Inclusión digital y de las competencias docentes se propone la innovación en las estrategias de TIC de las Instituciones de Educación Superior enfocándolas en las competencias docentes transversales y en la inclusión digital sustentable, para que las inversiones realizadas en el desarrollo de las políticas TIC sean sustentables y contribuyan a la mejora del desempeño académico, a facilitar el auto-aprendizaje y, en su conjunto a sentar las bases del aprendizaje a lo largo de la vida. Basado en el modelo de la inclusión digital sustentable y de las competencias docentes transversales se muestran las relaciones que existen entre las competencias TIC y las competencias genéricas o para la formación laboral o del trabajo, destacando los conjuntos mínimos de elementos que son comunes y considerando porqué es necesario realizar las inversiones desde la perspectiva de la inclusión digital sustentable y que estos esfuerzos son replicables en cualquier nivel educacional y organizacional y para el desarrollo de sus políticas de tecnologías y estrategias educativas.

Palabras clave: Inclusión Digital Sustentable, Competencias Docentes Transversales, Estrategias Educativas.

Abstract- From the perspective of digital inclusion and teaching competencies is proposed innovation in ICT policies and strategies of higher education institutions focusing them on the transversal teaching competencies and sustainable digital inclusion, so that investments in development ICT policies, are sustainable and contribute to improved academic performance, to facilitate self-learning and as a whole to lay the foundations of learning throughout life. Based on the model of sustainable digital inclusion and transversal teaching competencies, shows the relationship between ICT competencies and generic competencies or generic or job training or work, highlighting the minimum sets of elements that are common and consider why it is necessary to make investments from the perspective of sustainable digital inclusion and that these efforts can be replicated in any educational and organizational level and for the development of their technology policies and educational strategy.

Keywords: Sustainable Digital Inclusion, Transversal Teaching Competencies, Educational Strategies.

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto de las políticas asociadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que los gobiernos desarrollan para sus ciudadanos, como una medida para garantizar la igualdad educacional, económica y desarrollo social y económico, entre otros, las estrategias que eligen están sustentadas en al menos dos elementos conocidos como brecha digital una, y la otra como la inclusión digital. Los énfasis y las combinaciones de estos conceptos a su vez están relacionados con las recomendaciones de los grupos internacionales a los que pertenecen o de los cuales deciden acoger, tales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través de UNESCO, o la OIT, la Unión Europea (UE), la OCDE, entre otros, (Isaila, 2012), (Marien y Vleugels, 2011), (Jordana, Fernández, Sancho, y Welp, 2005).

La brecha digital se entiende como las oportunidades que los ciudadanos tienen para acceder a la Internet, sus servicios y el manejo de un ordenador, mostrándose como brecha o distancia, la equivalente entre aquellos que tienen mejor acceso a la educación y los que no y, por consecuencia los que tienen mejores ingresos acceden a mejor conectividad a mejores tecnologías, que aquellos de menores ingresos, normalmente producto de su menor educación, ideas síntesis que se desprende de comentado por Isaila (2012), Marien (2011), Jordana et al., (2005), y Armenta, Serrano, Cabrera y Conte, (2011).. A este respecto, las estrategias que se desarrollan ponen énfasis en lo tecnológico, en las TIC, en la alfabetización tecnológica digital, proveyendo de ordenadores y sus correspondientes programas en las escuelas, conectividad gratuita en lugares públicos y capacitación para su utilización, en todos los niveles sociales y ocupacionales. Los resultados son visibles pero no existe garantía aun de su permanencia en el tiempo, especialmente si se toma como símil el analfabetismo funcional que ya existe en la sociedad actual.

Por su parte, la inclusión digital, promueve estrategias que van más allá de las desarrolladas para la educación y se ocupa también de favorecer el uso de las tecnologías digitales para el desarrollo de actividades sociales, culturales y de negocios. Normalmente se nutre de los esfuerzos dedicados a acortar la brecha digital realizado en el ámbito educacional y lo complementa con estrategias que garantizan el uso de los desarrollos de la tecnología digital como beneficio para la sociedad, como una medida que garantice la inclusión social y cívica, cultural y económica, como un todo.

Se asume que estas políticas y estrategias de desarrollo de las tecnologías, tanto desde el aspecto de la brecha digital como desde el aspecto de la inclusión digital, tienen aparejada inversión tecnológica tanto en lo referente a máquinas, sus programas y sistemas operativos como la conectividad, redes y servicios, para garantizar el acceso a todos los ciudadanos. Normalmente esto se traduce en subvenciones a las tarifas o en las inversiones para su desarrollo, ejemplo de esto último es la televisión digital.

Estas políticas y estrategias tecnológicas una vez asumidas, empiezan a permear toda la sociedad a nivel de cómo se implantan o se orientan o se desarrollan a nivel local y en distintos ámbitos de la sociedad. En este artículo solo se desarrolla la perspectiva del ámbito educacional y como se puede innovar para que las inversiones realizadas en recursos tecnológicos y humanos, así como la gestión asociada reditúe en la misma proporción y se mantenga en el tiempo. Un resumen de estas ideas se visualiza en la Figura 1.

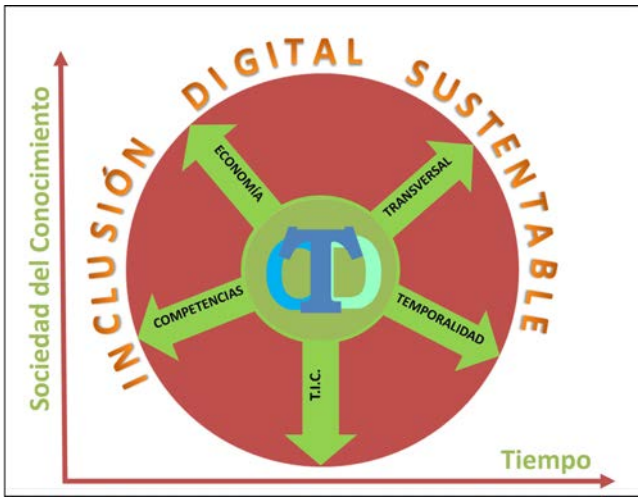


Figura 1. Modelo General de la Inclusión Digital Sustentable (IDS)

El tiempo está asociado a la permanencia, en lo que se relaciona a lo sustentable, y aunque existen otros elementos que conforman la característica de sustentabilidad, se destaca este elemento de lo temporal, porque en las políticas y programas y estrategias actuales, el tiempo esta acotado, y a veces comprometido por el pensamiento político y las circunstancias económicas del gobierno de turno, teniendo mayor o menor impulso, menor o mayor énfasis en el desarrollo de las propuestas heredadas. Lo ideal en este aspecto es que se transformaran en políticas de estado o institucionales permanentes.

El otro aspecto que se quiere destacar como problema en relación a la sustentabilidad, es la viabilidad, y a su vez en lo que dice relación con los grados de satisfacción de los participantes, receptores y usuarios de estas estrategias, especialmente en lo asociado a la inclusión digital sustentable.

Lo anterior se explica mejor desde la perspectiva de los docentes y de los estudiantes, en el sentido que existe a su vez una brecha entre lo que se enseña en las universidades y en lo que se requiere en el trabajo, lo que se puede reconocer como el concepto de las competencias genéricas o transversales, siendo una de ellas las competencias uso de TIC.

Desde la óptica de las universidades, aun no existe acuerdo sobre cómo seleccionar los componentes de estas competencias, aunque existe esfuerzo de asociaciones para compartir una visión integrada como lo muestra el proyecto CI2 para el caso de España, (C12, 2012) y (Muñoz y Rueda, 2012). En general, la tendencia es a interpretar la competencia uso de TIC, como las competencias de usuario final para los estudiantes, por un lado, y por otro el énfasis de las políticas y estrategias de aplicación están orientadas a los estudiantes.

Desde la perspectiva de la inclusión digital para que sea sustentable se conocen los cambios o innovaciones que se tienen que realizar, tales como las ya mencionadas en los párrafos anteriores. Para ello se deben de revisar las políticas TIC en las instituciones de educación superior de manera tal que aseguren una inclusión digital sustentable para todos sus miembros primero, y preparen a aquellos que colaborarán en el futuro a mantener viva la inclusión digital, como un aporte al desarrollo equitativo de la sociedad como un todo.

En este artículo interesa compartir el cómo realizar esta tarea, al alero de las políticas TIC que de una u otra manera ya existen, dejando planteada la problemática de la revisión de éstas para asegurar el que sean sustentables.

Para desarrollar el cómo, se propone comenzar por responder las preguntas ¿Quién? y ¿El porqué? Deben ser los principales actores de estos cambios

¿Quién debe de realizar estos cambios en la práctica?

¿Cuáles son las razones del porqué deben de ser ellos?

La respuesta general es que son los docentes los llamados a asumir este rol de facilitadores del cambio permanente, comenzando por ellos mismos.

Se comparte los modelos y estrategias de cómo ordenar y llegar a un conjunto mínimo de competencias que conforman las competencias docentes transversales y como este conjunto mínimo puede facilitar la integración de proyectos de evaluación de rendimientos, nuevos proyectos utilizando una misma visión entre distintas organizaciones.

2. CONTEXTO

En la actualidad, aproximadamente el 80% de los esfuerzos publicados en relación con acortar la brecha digital, fomentar la inclusión digital, y desarrollar las competencias transversales o genéricas están orientados a los estudiantes y su énfasis es en desarrollar sus competencias TIC como usuarios finales. Al respecto se ha mostrado que no es suficiente que los estudiantes aprendan que herramientas utilizar, sino que es necesario que sean conscientes de su capacidad de crear contenidos, de su calidad y para qué les sirven en su vida profesional (Mérdia, (2007), (Zabalza, 2011), (Bozu y Canto, 2009).

Se destaca aquí las competencias transversales o genéricas, las competencias disciplinarias y las competencias TIC que el estudiante debe desarrollar para su formación profesional.

Por contraparte, el docente debe de facilitar la formación de sus estudiantes, y por ello debe de estar preparado, para utilizar las competencias docentes, las competencias disciplinarias, las competencias transversales y las competencias TIC, como requisito para conseguir el fin de su labor formadora en cualquier carrera profesional.

En la Figura 2., se muestra gráficamente la relación, a nivel de conjuntos mínimos de competencias, la razón del porqué se ha acuñado el concepto de Competencias Docentes Transversales y cuál es su relación con las competencias TIC.

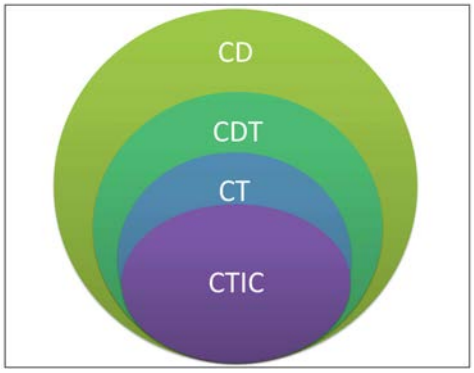


Figura 2. Modelo CDT: Relación de Conjuntos Mínimos de Competencias Docentes, Transversales y TIC

Por naturaleza de su propio cometido, los docentes cuentan con las competencias docentes (CD) mínimas que les permiten desarrollar su labor profesional. Mirados desde la perspectiva de las competencias transversales (CT), y seleccionada un conjunto mínimo equivalente para todo tipo de profesión y deseable tanto en las empresas como en las organizaciones de educación superior, los docentes cuentan con las competencias transversales equivalentemente similares a las exigidas en los programas de estudio de sus estudiantes.

En la siguiente sección se mostrará que es posible fortalecer las competencias transversales a través de las competencias TIC, de acuerdo a los conjuntos mínimos equivalentes seleccionados. En la Figura 2., se muestra gráficamente que las competencias TIC (CTIC), son un subconjunto casi idéntico al subconjunto de competencias transversales seleccionados para esta propuesta.

CDT son las competencias docentes transversales, que están sustentadas por las competencias docentes tradicionales y reforzadas por las competencias TIC, acuñándose el concepto CDT para destacar el rol del docente en el desarrollo de la inclusión digital sustentable, y destacando que se pueden realizar varias actividades procedentes de distintas áreas, que conducen al mismo objetivo. En este caso fortalecer las competencias transversales del docente a la vez que se fortalecen las competencias TIC o viceversa, y en su conjunto se facilita el reforzamiento de estas mismas competencias en los estudiantes al utilizarlas en el aula.

Las Competencias Docentes Transversales, son las competencias docentes (CD) asociadas con la formación profesional en lo relativo a las competencias blandas o genéricas o transversales (CT) intermediadas por las actividades que refuerzan las competencias TIC (CTIC).

Se ha identificado este conjunto de competencias debido a la realidad observada en los ambientes educativos, que disponen de variadas iniciativas para fortalecer las competencias de los docentes, pero que a pesar de las políticas TIC y estrategias educativas, aun necesitan una mayor articulación para que las inversiones realizadas tengan los efectos buscados en forma integral.

En el proyecto ***MiZona***, que es un ambiente de investigación digital para medir los comportamientos de los usuarios TIC con el propósito de mejorar su calidad de vida, se trabaja con dos premisas: a) que en la sociedad del conocimiento, los profesionales deben de actualizarse en forma continua y capacitarse en forma permanente, debido principalmente a los continuos cambios de las tecnologías, aumento del conocimiento y a las exigencias de la sociedad como un todo, para mantenerse cómodamente en ella, y b) el docente debe tener las competencias que los programas de sus asignaturas contienen para que los resultados de aprendizaje de sus estudiantes sean óptimos.

Estas declaraciones tienen el valor de ser obvias en apariencia, ya que justamente en el contexto digital que acompaña la vida actual, y por consecuencia las exigencias de la sociedad, en sus componentes laborales, económicas académicos, sociales y personales, es esperable y exigible para resultados de calidad y competitivos,

La realidad muestra que las intenciones, intervenciones, recursos y oportunidades, no son suficientes, ya que, y sólo para graficar la situación desde el punto de vista digital, los docentes tienden a utilizar menos TIC que sus estudiantes y puede que no tengan desarrolladas todas las competencias blandas o transversales que sus estudiantes necesitan fortalecer para su formación integral.

Existen múltiples exigencias para el docente actual, y cada vez se exige más de él, en ámbitos de las competencias

genéricas o transversales, especialmente en las responsabilidades administrativas, de investigación, de extensión académica y de vinculación, que naturalmente deben desarrollar en contextos digitales con herramientas TIC, es decir, también deben reforzar estas competencias continuamente.

Básicamente el problema detectado en el grupo C-TI y el proyecto ***MiZona***, es el tiempo que los usuarios disponen y dedican a fortalecer las competencias TIC, y como se muestra en la Figuras 1 y 2, es posible fortalecer tres tipos de competencias al mismo tiempo y en forma integrada, a condición de trabajar con los conjuntos básicos de componentes de ellas.

Estos tres grupos de competencias trabajadas en forma integral (CD, CT y CTIC), es lo que se ha denominado Competencias Docentes Transversales (CDT).

Se propone entonces, mejorar la calidad de la formación profesional de los estudiantes, especialmente en lo que se refiere a las competencias transversales y TIC, mejorar los programas de reforzamiento de competencias docentes (CD, CT y CTIC), sentar las bases para mejorar las políticas TIC y estrategias de educación para obtener mejores resultados en las inversiones asociadas, centrándose en el fortalecimiento de las competencias docentes transversales (CDT), lo que en el largo plazo contribuirá a la inclusión digital se sustentable.

En la siguiente sección se comparte parte del trabajo realizado durante seis años, mostrando como se ha llegado a la conceptualización de las CDT y porque ésta es el núcleo de la inclusión digital sustentable (IDS) en el marco de las políticas de formación profesional, políticas TIC universitarias y en las estrategias educativas.

3. DESCRIPCIÓN

Para mostrar cómo se ha llegado a la propuesta de las Competencias Docentes Transversales y lo que ello conlleva, primero se describirá brevemente el ambiente digital de investigación ***MiZona*** que sustenta las aplicaciones, posteriormente se definirá las competencias TIC y como se ha logrado derivar éstas para reforzar las competencias transversales, mencionando, las técnicas y las tecnologías utilizadas, para finalmente mencionar los resultados de mayor relevancia en base a modelos conceptuales.

El ambiente de investigación digital ***MiZona*** pertenece al grupo de Internacional de Investigación Interdisciplinaria en temas de la Comunicación con Tecnologías de la Información, Grupo III C-TI).

Este ambiente de investigación digital se ha ido conformando con proyectos de investigación, de fin de carrera, tesis e iniciativas y aportes de los distintos miembros.

En el aspecto tecnológico, dispone de su propio servidor, dominios propios y capacidad de procesamiento independiente.

En este ambiente digital se desarrollan y prueban los prototipos de las aplicaciones asociadas a temas de Reforzamiento de competencias TIC (RefComTIC), Gestión de la Comunicación Digital (GCO y GCI), Inclusión Digital Sustentable, Trabajo Participativo intermediado por redes sociales (Circulo ***MiZona***), Desarrollo de Didácticas TIC, Competencias TIC para Adultos Mayores, Medición de Audiencias para las aplicaciones y encuestas del ambiente, Ocio Productivo en campus virtuales, entre otros.

Las fuentes de medición de audiencia corresponden a las del propio servidor ***MiZona***, a los ambientes de desarrollo, tales como Moodle, Diaspora, Drupal, a través de la plataforma de encuestas y micro encuestas, y las gratuitas de Google Analitycs.

Desde el punto de vista del docente y de los estudiantes, se ha migrado a Moodle, para compatibilizar los ambientes para estos usuarios. En la Figura 4., se muestra los elementos considerados para el usuario docente desde el punto de vista del reforzamiento de las competencias (CDT).

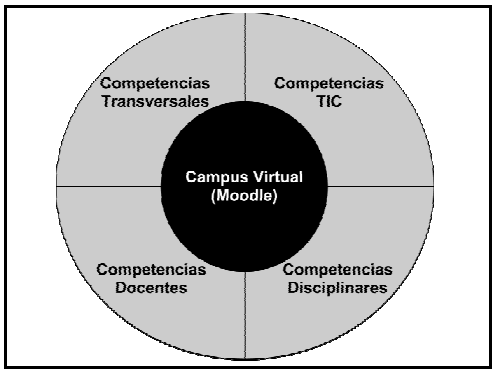


Figura 4. Elementos comunes a compatibilizar para el docente.

El docente que utilice un campus virtual, debe de reforzar sus competencias TIC, transversales y docentes asociadas al estilo de su enseñanza e-learning o b-learning, además de actualizar sus conocimientos propios de su disciplina y de las materias que enseña. Independientemente de lo que realice, necesitará la intermediación de las herramientas TIC, y por consiguiente fortalecer estas competencias, tal como se muestra en la Figura 5, las TIC son el punto focal para realizar su trabajo.

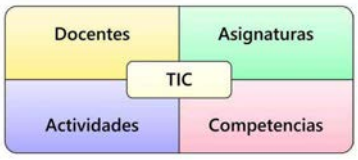


Figura 5. Herramientas TIC como Elemento Vinculante en el Desarrollo de las Competencias del Perfil del Profesional (Fuente: Proyecto ***MiZona*** 2011 (Morales y Hochstetter, 2010)

Hasta el momento se han establecido que las herramientas TIC permean toda actividad, ambiente, contexto, y que directa o indirectamente deben ser utilizadas para el reforzamiento de otras competencias.

En la Figura 6, se muestra los elementos constitutivos del conjunto mínimo de competencias transversales o genéricas, seleccionado a partir de las políticas de formación del profesional de la Universidad de La Frontera (UFRO, 2008), que dispone de once competencias clasificadas en Instrumentales, Sistémicas e Interpersonales. La competencia

TIC llamada Uso de TIC, es clasificada en las competencias instrumentales.

Para realizar la derivación mostrada sintéticamente en la Figura 6, se utilizó software de análisis del discurso, comprobando que las definiciones operativas de cada una de las competencias genéricas tenían coincidencias sustantivas o podían extrapolarse de los componentes de la definición de la competencia instrumental Uso de TIC.

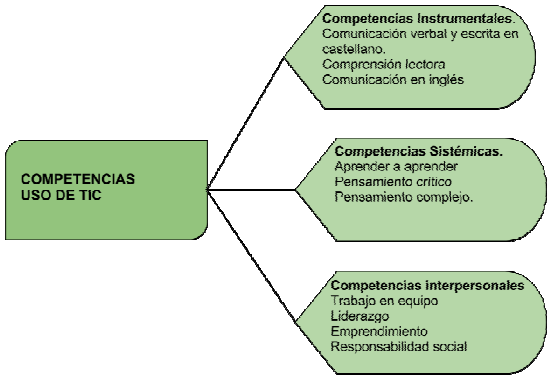


Figura 6. Incidencia de los elementos Competencia Uso de TIC en las otras Competencias Genéricas del Perfil del Profesional UFRO (Adaptado de (UFRO, 2008).

Se concluyó que se puede reforzar en forma directa e indirecta las once competencias, incluida la misma Uso de TIC, al incorporar los componentes constitutivos de su definición operativa en las actividades didácticas seleccionadas. En la Tabla 1, se muestra un ejemplo de estas relaciones.

Tabla 1. Actividades de Aprendizaje Formales para Reforzar Competencias Transversales

Actividades de Aprendizaje	***Herramientas TIC Necesarias***	*Competencias Reforzadas*
Búsqueda de Información	*Buscadores, Navegadores, Editores de Documentos, …*	*Instrumental, Sistémicas*
Construcción de Glosarios de palabras técnicas	*Buscadores, Navegadores, Wiki, Glosarios, Editores de Texto …*	*Instrumental, Sistémicas*
Edición de Presentaciones con apoyo multimedia	*Buscadores, Navegadores, Editores de Presentaciones, …*	*Instrumental, Sistémicas*
Juegos de Bolsa	*Buscadores, navegadores, editores de texto, proyectores multimedia, video conferencias, …*	*Instrumental, Sistémicas, Interpersonales*
Presentación de Informes de Avances en Público	*Editores de Texto, Editores de Presentación, apoyo multimedia, plataformas de apoyo a la docencia*	*Instrumental, Sistémicas, Interpersonales*
Transformar situaciones de la vida nacional / regional como casos de análisis	*Buscadores, Navegadores, editores de texto, Editores de Presentaciones, uso de plataformas de apoyo a la docencia, …*	*Instrumental, Sistémicas, Interpersonales*

La Tabla 1, muestra una selección de ejemplos de actividades de aprendizajes que pueden ser adaptados a cualquier asignatura, sin necesidad de pertenecer a un mismo nivel ni a una misma carrera. En la columna central de la tabla se identifican las herramientas TIC, las cuales deberían ser utilizadas por quienes realicen dichas actividades y así trabajar con nivel profesional. En la última columna aparecen las competencias transversales, en las que dichas actividades, realizadas con apoyo de herramientas TIC, incidirán en su reforzamiento.

La ventaja del modelo matricial, es que puede orientar sobre los tipos de competencias que se refuerzan con alguna actividad en particular, sobre el tipo de herramientas TIC necesarias para reforzar una competencia, y, o, realizar una actividad de aprendizaje, o sobre que herramientas se necesita para realizar una actividad en particular y como incide esta actividad para reforzar una tipo de competencia, o sugerir una actividad en articular y lo que se necesita para reforzar una competencia. Es decir se puede acceder por cada una de las columnas de la tabla y ver las relaciones sobre necesidades e incidencias y sugerencias a nivel de una fila o viceversa.

El modelo presentado se ha ampliado a cinco columnas para integrar los cinco pilares de la educación propuestas por Unesco [16], convivir, ser, saber hacer, saber y hacer, y las áreas relacionadas con objetivos de aprendizaje, Sabiduría (trascendental), valórica, procedimental (experiencial), cognitiva y procedimental.

En base a los modelos descritos se ha creado un manual interactivo para reforzar las competencias TIC, RefComTIC, orientado a ser utilizado por los docentes para el diseño de sus actividades de apoyo y el reforzamiento de competencias en sus estudiantes. Está construido en Drupal, aplicación seleccionada por el uso de su red semántica y la facilidad de trabajar en forma interactiva y de documentación.

Este manual, pone de manifiesto las herramientas TIC que se deben de manejar y con que alcance, además de dar argumentos para que el profesor oriente su uso por parte de los estudiantes, especialmente en cuanto a los contenidos y resultados alcanzados en forma integral, teniendo plena conciencia de cuáles son las competencias que está reforzando y sus fundamentos.

Con las actividades descritas, utilizando estos manuales, los docentes están actualizando sus competencias docentes, transversales y TIC, es decir, sus competencias docentes transversales (CDT) a la vez que se mantienen al día en aspectos tecnológicos.

4. RESULTADOS

Los modelos y conceptos asociados con las competencias docentes transversales (CDT) y la inclusión digital sustentable (IDS) muestran la necesidad de integrar los resultados de diversas investigaciones sobre estos temas en el mundo digital, con el propósito de simplificar o más bien dicho multiplicar los impactos a través de una sola acción, es decir, obtener mayores resultados con menos esfuerzo, para facilitar el trabajos de usuarios TIC en general, desde el punto de la inclusión digital sustentable y de los docentes en sus actividades profesionales.

El aporte realizado con estas investigaciones, se centra en refinar los conceptos ya existentes, ordenarlos, reutilizarlos y darles el valor agregado de la integración de diferentes modelos, y su aplicación práctica, de manera simplificada y útil para las necesidades actuales.

El artículo comparte los modelos conceptuales y lineamientos para integrar en forma simplificada los conceptos que manejan las políticas TIC y las estrategias educativas, con el propósito final de aportar herramientas que faciliten el trabajo docente en su aspecto del aprendizaje en ambiente digital. La evaluación de los resultados del uso de estas herramientas se centra en encuestas de satisfacción, que pueden ser solicitadas a la autora al igual que las direcciones para acceder a los manuales y cursos de actualización sobre estos temas.

Actualmente, estos modelos y lineamientos están siendo considerados en los procesos de la innovación curricular de las carreras de la universidad, los que se están adaptando a las nuevas políticas de formación profesional.

La estrategia elegida de definir conjuntos mínimos equivalentes de los elementos constitutivos de la competencia Uso de TIC, de acuerdo a la definición adoptada por cada universidad, ha mostrado ser acertada, porque da independencia a los investigadores de encontrar rápidamente elementos de coincidencia para realizar trabajos conjuntos entre universidades nacionales e internacionales.

De esta manera se puede construir rápidamente un conjunto mínimo de competencias transversales guiadas por la definición operativa de la competencia TIC que haya adoptado cada universidad y de esta manera hacerla equivalente para estudios comparativos o la utilización de productos desarrollados al respecto.

El método de selección de competencias docentes transversales, ***MiZona***-CDT (Morales y Cabrera, 2012), está en su segunda versión, e integra la mayoría de los conceptos mencionados, facilitando la identificación de las competencias docentes transversales y como fortalecer las estrategias educativas de cada institución al amparo de sus políticas de formación profesional y políticas TIC en el contexto de la Inclusión Digital Sustentable (IDS).

Ser conscientes del tiempo que se ahorra cuando se fortalecen las competencias en forma integrada o en forma paralela a través de la competencia TIC. Este tiempo ahorrado, está asociado a los costos hora / hombre y de permanencia o desarrollo de labores. Si existe la consciencia de lo que se está haciendo, se generan las bases y los argumentos necesarios para ordenar las inversiones, generar las estrategias y refinar los tiempos de implantación de las políticas entre otras ventajas comparativas del enfoque propuesto.

5. CONCLUSIONES

Trabajar con las competencias docentes transversales (CDT) y la inclusión digital sustentable (IDS), ha permitido integrar conceptos, modelos y procedimientos ya existentes, en un modelo, concepto y procedimientos de mayor nivel de abstracción, para dar respuestas a las necesidades de formación profesional de calidad para los estudiantes, facilitar la actualización permanente de los docentes, proveer de herramientas de gestión de políticas y estrategias educativas para los directivos de las universidades y, dar un marco de referencia general para los investigadores de las competencias docentes, transversales y TIC.

Estos temas, son naturalmente interdisciplinarios y por ello mismo, la generación de investigaciones y visiones son variadas y disimiles, por lo que contar con el enfoque que se aporta, permite hacer equivalente los trabajos ya adelantados y disponer de un marco de referencia para compartir experiencias, que en conjunto ayudarán a avanzar con mayor rapidez en el desarrollo de estos temas y ser más proactivos.

AGRADECIMIENTOS

Un especial reconocimiento a la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración y a la Dirección de Investigación de la Universidad de La Frontera, por otorgar los fondos de investigación que han permitido desarrollar los proyectos FDE0906, FDE1006, FDE1301, FDE1304, FDE1305 y DI10-0017 respectivamente, de los cuales deriva este artículo. Gracias a los miembros del Grupo III C-TI y colaboradores.

REFERENCIAS

Armenta, A., Serrano, M., Cabrera and Conte, R. (2011). The new digital divide: the confluence of broadband penetration, sustainable development, technology adoption and community participation. Information Technology for Development. 18(4). 345-353.

Bozu, Z. y Canto, P. (2009). El profesorado universitario en la sociedad del conocimiento: competencias profesionales docentes. Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria. 2(2). 87-97.

CI2. Competencias Informaticas e Informacionales. Proyecto CI2. Recuperado de http://www.ci2.es/

Isaila, N. (2012). Social inclusion in the context of informational society. WCES 2012, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Elsevier, 46, 1006 – 1009.

Jordana, J., Fernandez, X., Sancho, D. and Welp, Y. (2005). Which Internet Policy? Assessing Regional Initiatives in Spain. The Information Society: An International Journal. 21(5). 341-351.

Marien, I. and Vleugels, Ch. (2011). From digital divide to digital inclusion: towards a sustainable support of e-inclusion initiatives in Flanders. Tijdschrift Voor Communicatiewetenschap, 39(4),104-+.

Mérdia, R. (2007). Hacia la convergencia Europea: los proyectos de trabajo en la docencia universitaria. Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa. 13 (5). 825-852.

Morales, R. y Hochstetter, J. (2010). Informe Final FDE0906: Evaluación Integrada de Herramientas TIC y Reforzamiento de Competencias Transversales para la Carrera Plan Común de Ingeniería Civil. Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. (No publicado).

Morales, R. y Cabrera, J. (2012). Competencias docentes transversales, el método de selección MiZona - CDT. REDU - Revista de Docencia Universitaria, Número monográfico dedicado a las Competencias docentes en la Educación Superior. 10 (2). 75–101.Recuperado de http://redaberta.usc.es/redu

Muñoz, I. y Rueda, M. (2012). Mapa de las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en las universidades españolas. Estudio mapa CI2 universidades españolas Jornadas CRAI - Universidad La Rioja.

Torres, J. C. y Infante, A. (2011). Desigualdad digital en la universidad: usos de Internet en Ecuador", Revista Comunicar. 81-88. Recuperado de http://dx.doi.org/10.3916/C37-2011-02-08

UFRO. (2008). El Perfil Profesional en la Universidad de La Frontera, Dirección Académica de Pregrado, Política de Formación Profesional Universidad de La Frontera. Eds. Universidad de La Frontera, Biblioteca Universidad de La Frontera, Temuco. 10 - 13.

Zabalza, M. (2011). Trabajar por competencias en la educación superior. En Esteban, R. y Menjívar, S. (Coords.) (2012). Una mirada internacional a las competencias docentes universitarias. Barcelona: Octaedro.14.

Diseño de una actividad para la evaluación de competencias transversales aplicando técnicas de creatividad en la asignatura de Física

Designed activity to assess transversal competences by applying creativity techniques in Physics

M.Morata[1], J.Cruz[1], M.Cortina[1] A.Pérez Navarro[2]
Email: mmorata@euss.es, jcruz@euss.es, mmcortina@euss.es, aperez@euss.es /aperezn@uoc.edu

[1]Departamento de Formación Básica

Pg. Sant Joan Bosco 74, 08017. Barcelona
Escuela Universitaria Salesiana de Sarriá (EUSS)
Barcelona, España

[2]Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació.
Rambla del Poblenou, 156. 08018. Barcelona
Universitat Oberta de Catalunya (UOC)
Barcelona, España

Resumen- (El nuevo modelo de Universidad apuesta no sólo por los conocimientos técnicos sino también por el desarrollo de las habilidades o competencias transversales que han de adquirir los alumnos. Con este trabajo se pretende que los alumnos trabajen y pongan en común los conocimientos adquiridos de forma autónoma en un grupo de trabajo que favorezca y potencie el aprendizaje cooperativo basado en la experiencia. Han de despertar sus espíritus crítico y reflexivo y se valorará positivamente la resolución creativa de la experiencia. Para ello, se diseña una actividad a desarrollar por los alumnos que utilice técnicas de creatividad para resolver un problema de Física de forma experimental.

Palabras clave: evaluación, competencias transversales, aprendizaje, pensamiento crítico

Abstract- The new model of University bets not only by expertise but also by the development of skills or abilities that students should acquire. In this work is proposed that students work and put together the knowledge acquired independently in a working group that supports and enhances collaborative learning based on experience. They have to awaken their critical thinking, reflective and creative in the resolution of the problems based on experience. To this end, professors have designed a team activity for students to use creative techniques to solve a physics problem experimentally.

Keywords: evaluation, transversal competences, Knolowdge, critical thinking

1. INTRODUCCIÓN

Si observamos nuestro entorno se puede constatar como la sociedad está evolucionando y cambiando en sus "gustos", en sus modos de relación y de comunicación de la información, lo que revela una nueva dimensión para gestionar las relaciones tanto personales como profesionales.

El informe COTEC del año 2010 (Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, 2010) reveló una realidad que ya se intuía en los jóvenes estudiantes universitarios españoles comparados con el resto de Europa: su falta de creatividad e innovación. Es por este motivo que con la instauración de las nuevas titulaciones de grado, las Universidades también han de ir renovándose y adaptándose a este nuevo "entorno exigible y cambiante". El nuevo modelo de Universidad apuesta no sólo por los conocimientos técnicos, sino también por el desarrollo de las competencias transversales que han de adquirir los estudiantes. Es necesario formar a los estudiantes en esta serie de nuevas competencias profesionales entre las que se encuentran: la capacidad de trabajo en equipo, las habilidades de liderazgo, el espíritu innovador, la capacidad creativa, el nivel de inteligencia emocional y las competencias de comunicación escrita y oral, entre otras (European Comission. (2012), León Serrano, A.A., Bernardos Barbolla, V., Burillo Martínez, J.C., Dueñas López, C., Matías Gómez, C. , y Sáez Vacas, 2003). Estas competencias han de ayudarles a desenvolverse con eficacia dentro del entorno profesional. En este sentido la propuesta que realiza la Escuela Universitaria Salesiana de Sarriá (EUSS) (Escola Universitària Salesiana de Sarrià, 2013) consiste en formar a los estudiantes en nuevas competencias enfocadas a la empleabilidad.

Los cambios en la sociedad han llevado a cambios en las empresas, que requieren un nuevo perfil de profesional. Es por tanto imperativo orientar y formar a los estudiantes en línea con este nuevo perfil, para que adquieran las competencias transversales necesarias. Éstas, además, no están circunscritas a una única materia, sino que deben adquirirse a lo largo de toda la formación universitaria.

Formación en competencias en la EUSS

Toda esta reflexión conduce a incluir para la formación en competencias de los estudiantes aspectos a mejorar. Para ello

se partirá de las consultas realizadas a empresarios y colegios profesionales. Éstos, desde el ámbito profesional, ayudarán a integrar en el mundo profesional ingenieros más competitivos. Experimentar este nuevo tipo de formación favorecerá el desarrollo de todas estas habilidades en los estudiantes desde el ámbito de las competencias profesionales. Incidir en la adquisición de estas competencias, tanto específicas como transversales, implica prolongar su formación en el "saber", "saber hacer", "saber estar" y "saber ser". Competencias que se asocian a competencias técnicas, metodológicas, participativas y personales y que, en su conjunto, han de asentarse como competencias integradoras.

Por tanto, la apuesta de la EUSS consiste en centrar la formación en la persona, impartir una sólida formación técnica pero que sea a la vez flexible, genérica y global para facilitar así tanto la especialización como la formación continua del estudiante. Es decir, se busca una formación actualizable y adaptable, contrastada con la experiencia dentro del mundo laboral y desveladora del espíritu innovador, emprendedor y de sentido crítico.

El objetivo que se persigue con este artículo consiste en desarrollar una actividad dentro del temario de la asignatura de Física que ayude a los docentes a evaluar las competencias transversales asignadas a la asignatura como se describen en el siguiente apartado. Para poder evaluar estas competencias transversales se pretender utilizar técnicas de creatividad. El docente ha de ser capaz de poder poner de manifiesto las actitudes necesarias en los estudiantes para tener evidencias de su proceso evaluativo.

El artículo se estructura iniciando una breve descripción de las competencias tanto específicas como transversales a evaluar dentro de la asignatura de Física. Se realiza una breve introducción a la temática de la innovación, la creatividad y las técnicas más utilizadas para potenciar el desarrollo de estas actitudes en los estudiantes. Se continúa con la descripción de la actividad a propuesta y la metodología que se va a aplicar para finalmente, realizar un análisis de las actitudes que se pretenden despertar en los estudiantes y que ayude al docente a evaluar la creatividad, la innovación y la toma de decisiones para terminar con las conclusiones.

Descripción de las competencias transversales en la asignatura de Física

Según la Orden Ministerial CIN/351/2009 (Boletín Oficial del Estado del 20 de febrero de 2009), la asignatura de Física pertenece al módulo de Formación Básica y es una asignatura común a todas las especialidades de Grado en Ingeniería. Se imparte por tanto en el primer semestre del primer curso en todas las especialidades y tiene un peso de 9 créditos ECTS.

El nuevo proyecto de grado dentro de la EUSS y adecuado al EEES establece que los estudiantes deberán adquirir determinadas competencias. Dentro del módulo de formación básica, y, en concreto, el que hace referencia a la materia de Física, la competencia específica que los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje han de adquirir es:

- (E3) Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

En cuanto a las competencias transversales que se trabajan en la materia de física son:

- (T3) Generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
- (T7) Capacidad de resolver problemas con razonamiento crítico, iniciativa, toma de decisiones y creatividad.

Estas competencias quedan descritas de forma más detallada en los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje que constan en el plan de estudios. En concreto, se puede visualizar en la ficha correspondiente a la materia de Física donde se explican con detalle las diversas actividades formativas y los créditos asociados a cada una, así como la metodología y competencias que el estudiante adquiere a lo largo de todo el proceso evaluativo (Escola Universitària Salesiana de Sarrià. Dpt. de Formació Bàsica, 2013)..

2. CONTEXTO

Para poder ser competitivos dentro del mercado laboral, el futuro ingeniero ha de buscar la manera de mejorar y proponer nuevas soluciones a las ya establecidas ante un problema de ingeniería. Ha de encontrar estrategias para conseguir resultados óptimos utilizando menos recursos. En este concepto está basada la innovación y la creatividad.

Utilizar técnicas de creatividad ayuda a entrenar el espíritu creativo. El uso de estas técnicas no va a prometer un éxito asegurado pero sí que van a ayudar a conseguir ciertos objetivos próximos a la creatividad, permitirá ordenar y direccionar los pensamientos en etapas y ayudará a ejecutar procedimientos concretos. Es decir, por un lado, estas técnicas permiten seguir un orden establecido para lograr un objetivo deseado, y por otro, ayudan a descomponer los caminos del pensamiento vertical habitual.

La creatividad es la capacidad de crear, de desarrollar productos nuevos y resolver problemas de una forma original (Boden, M.A, 1994). El ser humano nace con una capacidad creativa que en el tiempo puede ser estimulada o no. Como cualquier capacidad humana, la creatividad puede ser desarrollada aplicando técnicas que ayuden a aumentar y desarrollar esta capacidad.

Dentro de las diversas técnicas de creatividad que pueden ayudar al desarrollo de esta capacidad creativa se encuentran: "brainstorming", "brainwriting", "scamper", la técnica de los seis sombreros, mapas mentales…, entre otras. La aplicación del uso de una técnica u otra se establece en función de cómo se realiza la actividad, individual o grupal, y qué aspectos se quieren potenciar en función del objetivo perseguido. En nuestro caso aplicado a la Física, se utilizaran principalmente dos técnicas: "brainstorming" y "brainwriting" y que se describen de forma escueta a continuación (Litemind, 2013).

A. A. Brainstorming

Brainstorming es una técnica útil para ayudar a solucionar problemas específicos donde es necesaria una adecuada colección de ideas buenas, nuevas y frescas. Aplicada a grupos, la lluvia de ideas se maximiza.

Consta de dos fases y exige el riguroso respeto de algunos principios.

1. La primera de ellas es una etapa esencialmente productiva. Su objetivo es encontrar o proponer ideas que posteriormente puedan ser desarrolladas e implementadas. Existen cuatro principios que constituyen la clave para su éxito: suspender el juicio crítico, buscar la cantidad, alentar las ideas absurdas, desarrollar las ideas de los demás.

2. En la segunda fase se busca mejorar o desarrollar las ideas obtenidas en la anterior y, al mismo tiempo, se pueden agregar nuevas ideas. En esta fase se reemplazan los principios anteriores por los siguientes: utilizar un juicio afirmativo, mantener una actitud reflexiva, privilegiar la novedad, seguir la pista a las ideas.

Las dos fases mencionadas cumplen funciones diferentes pero complementarias.

B. Brainwriting

Esta técnica tiene varias ventajas considerables, ya que se puede producir una cantidad sorprendente de ideas, es útil en grupos en que la gente no se conoce, o bien, en personas que no cuentan con facilidad para hablar en público, permite la crítica constructiva y construir sobre las alternativas, combina la generación de ideas individual con la grupal, se puede hacer a distancia (correo electrónico, etc).

En la asignatura de Física se empiezan a trabajar estas dos técnicas de creatividad e innovación aplicadas a la resolución de problemas. Para ello, se planteará una actividad que ayude a educar estas competencias activando los comportamientos necesarios que ayudaran a evaluar las competencias transversales y establecer el nivel adquirido

3. DESCRIPCIÓN

Para la evaluación de las competencias transversales (Morata, M. , Pérez-Navarro, A., Arrando, F. , Rubio, C. , Fontana, J. , Mata, M, 2010) se han establecido distintas actividades dentro de la asignatura que nos permiten activar ciertos comportamientos y actitudes que van a poner de manifiesto el nivel de adquisición de la competencia. En concreto, se utilizaran las dos técnicas de creatividad expuestas para activar los siguientes comportamientos en el estudiante:

- Emplea tareas numéricas sencillas
- Identifica datos y relaciones básicas
- Identifica relaciones causa – efecto
- Selecciona información relevante
- Implementa en la organización de su trabajo un orden determinado por las prioridades sugeridas por el profesor
- Analiza situaciones y problemas basándose en su conocimiento y experiencia
- Soluciona problemas concretos de forma eficaz

La actividad propuesta se realizará en grupos de máximo 3 personas y consiste en realizar una práctica de física que haga referencia a un tema concreto del temario. Los estudiantes han de resolver el problema de forma teórica con los conocimientos adquiridos en la asignatura. También se ha de resolver el problema propuesto de forma experimental pero con unas determinadas condiciones que el profesor indicará como son los materiales a utilizar. A continuación se pasa a describir una concreción de la actividad y sus fases.

A. Enunciado de la actividad

Se propone calcular el momento de inercia de un sólido rígido y comprobar el teorema de Steiner de forma experimental. Para ello, se dispondrán exactamente de los siguientes elementos:

- 2 varillas metálicas
- 2 esferas
- 2 discos
- 4 tornillos
- 2 m de cuerda
- 1 bloque de madera
- cronómetro
- metro, pie de rey, balanza, herramientas

Se ha de resolver el problema de forma analítica y experimental.

A. Metodología

La experiencia que se presenta implica realizar unas sesiones de “coaching” por parte del profesorado de la asignatura. En estas sesiones de “coaching” se adiestrará a los alumnos tanto en las técnicas de creatividad como en la ayuda de la resolución de la experiencia. En la solución propuesta hay que intentar ser innovadores con la respuesta, evitar al máximo las copias de internet y potenciar la creatividad. Por tanto, para poder abordar la actividad con éxito, se propone a los alumnos analizar el problema de forma individual y buscar a través del pensamiento crítico una solución al problema que se plantea. Una vez realizada esta primera fase, los componentes de los grupos se unen y escriben en un folio todas las ideas que surgen para abordar el problema (*brainwriting*). Con las ideas expuestas en el grupo se favorece el aprendizaje cooperativo y constructivo además de combinar las ideas individuales con las grupales. Se potencia de este modo el aprender a pensar, se invita a la reflexión y la crítica de las ideas propuestas e incluso, con nuevas aportaciones, la ampliación de los pensamientos puestos en común (*brainstorming*). Finalmente, hace falta llegar a un consenso común para poder conducir a la práctica las ideas.

Los estudiantes han de distinguir entre la primera fase de resolución analítica del problema para pasar a la segunda fase de crear un montaje experimental dónde se ha de realizar la medida de variables que directa o indirectamente sirvan para obtener la magnitud física buscada. Los datos experimentales

encontrados, se cotejaran con los resultados teóricos obtenidos. Se calculará la propagación de errores cometidos en las medidas, por lo que se aconseja repetir cada medida experimental al menos 5 veces. En las conclusiones del trabajo, los alumnos han de comentar si los datos teóricos difieren o no de los datos experimentales obtenidos y han de justificar a qué se debe esa diferencia. Han de evaluar cómo de buena es su experiencia siendo autocríticos, analizando sus debilidades y fortalezas. También se valorará de forma positiva, la mejora propuesta a la experiencia que se presenta para obtener resultados más acordes con la realidad.

Aplicar "coaching" personal en el ámbito docente aumentará la eficacia ante cualquier objetivo o meta que se desee alcanzar. Por tanto, el "coaching" servirá para cambiar hábitos y aplicar una retroalimentación correctiva y dirigida que exige por parte del docente unas actitudes positivas como: saber escuchar, ofrecer disponibilidad, tener buen ánimo, una actitud mental positiva, ser competente y una metodología precisa. Con la aplicación de esta metodología se persigue como objetivo ayudar al alumno a desarrollar sus propios recursos, ser consciente de sus propias pistas y ser capaz de alcanzar sus objetivos como solucionar un determinado problema de Física en nuestro caso. El docente deberá aglutinar sus habilidades, conocimiento y ser ejemplo para los alumnos. Esta técnica, deberá ayudar a potenciar las actitudes de los alumnos de forma que florezcan de la forma más natural y que ayude al docente a evaluar esas habilidades como son la innovación, la creatividad, la toma de decisiones y el sentido crítico.

Actitudes ante la innovación

Innovar o actitud para el cambio. Es moverse y evolucionar con rapidez, Si es una actitud para el cambio, ¿cómo están los estudiantes ante esta situación? No es fácil cambiar, no es cómodo ni tampoco es sencillo. La innovación tiene que ver con hacer cosas de forma diferente y probablemente obtener mejores resultados o resultados distintos. El docente se ha de fijar para su evaluación en las siguientes actitudes:

- Pérdida del miedo al fracaso, a la crítica o a la incertidumbre.

  Los estudiantes tienen tanto miedo al fracaso del suspenso que no explotan adecuadamente sus propuestas innovadoras para poder resolver un problema planteado.

- Control del miedo al ridículo

  No sienten miedo porque partiendo de ideas que a priori pueden parecer absurdas pueden surgir ideas geniales.

- Ambiciosos con el QUÉ para buscar el CÓMO

  Las personas innovadoras se pasan el día creyendo los "qués" ambiciosos para luego buscar el "cómo" implementarlo. A veces de forma consciente o inconsciente para encontrar soluciones.En este aspecto, el docente ha de potenciar la pérdida del miedo al ridículo y al fracaso del suspenso. Ha de conseguir en el estudiante que sea capaz de aprender a aprender incluso a través de sus propios errores.

Actitudes ante la creatividad

La creatividad emerge mientras desarrollamos una actividad dónde se generan nuevas ideas, nuevos sentidos y nuevas formas de entender las cosas. La creatividad es la que pone esa creación en contexto y le da un sentido, un valor. Las personas creativas tienen la notable capacidad de adaptarse a casi cualquier situación y lograr con los recursos que disponen a su alcance la adquisición de sus metas. Las actitudes que el docente ha de fijarse para la evaluación de los estudiantes:

- Creer en sí mismos

  Son personas con capacidad para generar ideas nuevas. Tienen un alto autoestima y desafían la lógica de sus compañeros.

Actitudes ante la toma de decisiones

En general, tomar una decisión es el acto de elegir o seleccionar algo. Es un proceso mental en el cual se identifican las acciones que se habrán de tomar para alcanzar la solución de un problema.. Para ello se pueden seguir distintas estrategias o pasos, los cuales pueden ir desde una espontánea decisión, hasta una concienzuda y razonada proposición de carácter científico. Por este motivo, el docente se fijará en la actitud que encuentra en los estudiantes ante el problema propuesto. En este caso se diferenciará principalmente entre las siguientes actitudes:

- Actitud impulsiva

  Se manifiesta por la rapidez de ideas. Éstas ideas surgen sin ningún tipo de reflexión, son respuestas inmediatas sin analizar las consecuencias.

- Actitud dependiente

  Se manifiesta de forma que el estudiante carece de pensamiento crítico propio. Siempre se tiene en cuenta las opiniones de los otros y se busca la aprobación de los demás simplemente por el mero hecho de "quedar bien" o "seguir la corriente".

- Actitud autónoma

  Se manifiesta por el pensamiento propio del estudiante que no se deja influenciar por los demás, la moda, la presión social o los medios de comunicación.

- Actitud racional

  Se manifiesta con una actitud de reflexión antes de decidir, búsqueda de información, análisis de distintas alternativas con valoración de las consecuencias.

El docente ha de intentar reconducir a los estudiantes hacia la actitud racional para asegurar su éxito en la toma de decisiones.

Actitudes ante el sentido crítico

El pensamiento crítico es un pensamiento de excelencia, abonado a la objetividad y el rigor; un pensamiento de alta calidad que contribuye a la efectividad profesional. Si se hace referencia a los pensadores críticos, son aquellos que piensan con esmero, asegurando la validez de cada inferencia, dudando

de su propia percepción de las realidades y cuestionando también el rigor y el propósito de cada información, antes de darla por buena. Son personas que, con la información, se muestran exigentes e incluso desconfiadas. Las actitudes que podemos buscar para la evaluación de los estudiantes serán:

- Busca verdades
- Presenta actitud exploratoria
- Quiere poseer buen juicio
- Genera confianza y seguridad
- A menudo tiene dudas
- Acaba viendo lo oculto
- Identifica causas y consecuencias
- Denota curiosidad
- Contrasta toda la información
- Es consciente de sus prejuicios
- Es flexible, razonable e íntegro

Se podría seguir enumerando comportamientos y habilidades, pero es posible hacerse creativo y/o innovador en la solución de problemas y adquirir el pensamiento crítico, si se trabajan las actitudes desde el conocimiento, eliminando estereotipos y buscando la apertura de mente. Evitar por tanto la etiqueta de que algo es "imposible" ya que significaría: **"**conozco todas las formas posibles en el mundo de hacer eso que otros se plantean y que yo veo como imposible, y sé que ninguna de ellas es efectiva". El docente por tanto, ha de impulsar todas estas actitudes desde el aula para que los estudiantes adquieran estas habilidades a través de la puesta en práctica de la solución de los problemas.

Todo este análisis de las actitudes que adquieren los estudiantes en el desarrollo de la actividad están directamente relacionadas con las competencias transversales y se postulan a través de una rúbrica que nos servirá para analizar si los estudiantes han adquirido estas competencias.

4. RESULTADOS

Se ha realizado una prueba piloto aplicando la actividad a una población de 11 estudiantes. Tal y como se ha explicado, se formula una rúbrica para la evaluación de las competencias transversales asignando a cada competencia una serie de indicadores o actitudes que se observan y se califican durante el desarrollo de la actividad. En la siguiente tabla 1, se muestra la rúbrica diseñada

La actividad se diseñó con 3 fases diferenciadas. Una primera fase aplicando la técnica de creatividad "brainwriting" donde el estudiante propone una o varias soluciones al problema planteado y se autoevalúa. Una segunda fase aplicando la técnica del "brainstorming" donde se ponen en común las ideas individuales y se ha de llegar a una solución única común para cada uno de los grupos. En esta fase, se realizará una evaluación entre iguales. Y, finalmente, la última fase, dónde se han de observar actitudes de los estudiantes que corroboren los objetivos planteados con la actividad como son: aumentar la motivación de los estudiantes, afianzar los contenidos de la asignatura y potenciar el sentido crítico.

Tabla1. Relación entre las actitudes a observar con las competencias a evaluar

Actitudes ante la innovación	Miedo a equivocarse Miedo a la crítica de los compañeros No aporta ideas porque se infravalora Miedo al ridículo Ambición por conseguir una solución al problema planteado Aprende a aprender a través de sus propios errores
Actitudes ante la creatividad	Es una persona generadora de ideas Desafía las propuestas de los compañeros
Actitudes ante la toma de decisiones	Muestra una rapidez de ideas No reflexiona No analiza las consecuencias No manifiesta un pensamiento propio. Acepta las ideas de los demás Manifiesta un pensamiento propio y no se deja influenciar por los demás Manifiesta una actitud reflexiva Busca alternativas Analiza consecuencias
Actitudes ante el sentido crítico	Genera confianza y seguridad Tiene dudas con frecuencia Denota curiosidad Es flexible pero integro Contrasta toda la información

Una vez puesta en práctica esta actividad, se analizan los resultados obtenidos según los diferentes indicadores. Se observa que algunos de los indicadores planteados "a priori" requieren un conocimiento profundo de la personalidad del estudiante por parte del profesor. Por este motivo, se asocian a los objetivos planteados en la actividad, evalúan unos indicadores concretos, según se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Relación de los indicadores observados

Motivación	Ambición por conseguir una solución al problema planteado Desafía las propuestas de los compañeros Busca alternativas Contrasta toda la información
Afianzar contenidos de la asignatura	Aprende a aprender a través de sus propios errores Genera confianza y seguridad
Actitudes ante el sentido crítico	Manifiesta una actitud reflexiva Busca alternativas Analiza consecuencias Denota curiosidad Es flexible pero integro Busca alternativas

Se analizan los resultados obtenidos con una población de 11 estudiantes que se distribuyen en dos grupos de cinco y seis personas. Se puede observar en la figura 1 que los resultados son superiores a 6 puntos sobre 10 en la mayoría de los indicadores evaluados. Cabe destacar que en las actitudes observadas hay siempre alguna que destaca sobre el resto. En el caso de la motivación, se observa que el hecho de buscar alternativas y la ambición por conseguir solucionar el problema adquieren mejor calificación que el resto. En la evaluación del

objetivo “afianzar conceptos”, se observa al estudiante muy receptivo. El indicador “aprender a aprender de sus propios errores” está altamente calificado, lo que supone que el estudiante está muy abierto a ahondar en sus conocimientos atendiendo las explicaciones del profesor y escuchando las observaciones de los propios compañeros. Finalmente, al sondear el “sentido crítico” que adquieren los estudiantes, se vislumbra una actitud tanto de autocrítica como de profundo análisis tanto del problema como de las soluciones aportadas de forma individual y colectiva. Nadie impone su opinión, los estudiantes son reflexivos ante las ideas que aportan el resto de los componentes del equipo. Se induce al diálogo, a la discusión de las soluciones y al análisis de las consecuencias.

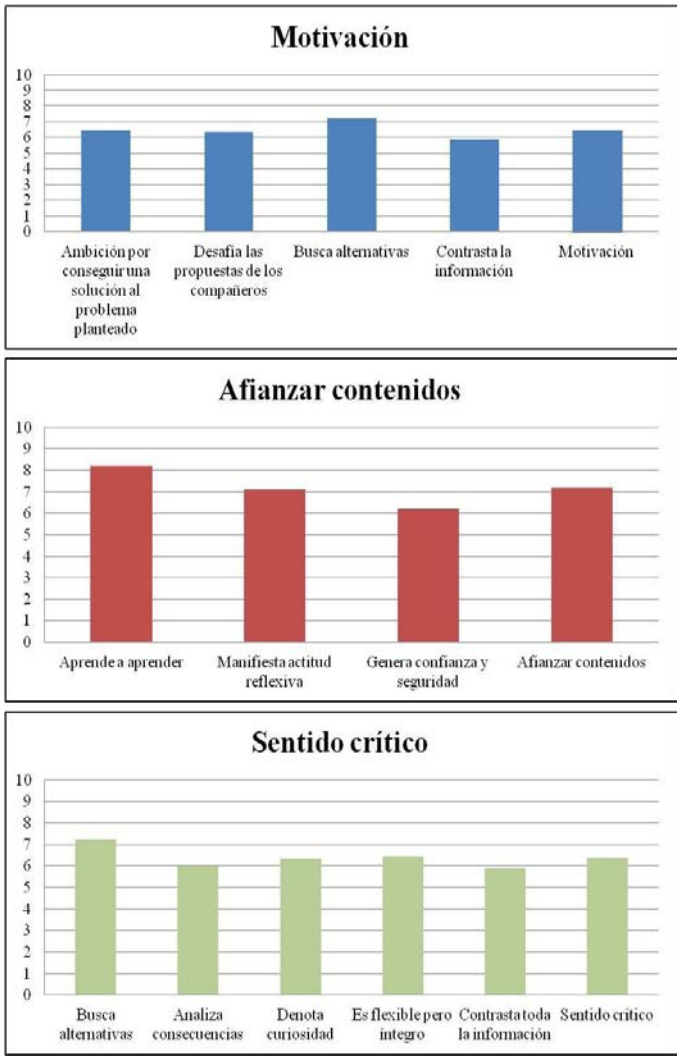


Figura 1. Análisis de los resultados obtenidos de los diferentes indicadores evaluados

5. CONCLUSIONES

Con la actividad propuesta se ha conseguido una mayor recepción y motivación de los alumnos ya que se traslada la clase magistral a trabajo de campo. Se ayuda a afianzar los contenidos de la asignatura y se abordan de forma experimental. Además se fomenta la reflexión y el pensamiento crítico, ya que con la solución analítica y la experimental hay que comparar y analizar los resultados obtenidos. Se consigue una mayor complicidad entre los grupos para conseguir un objetivo común y se potencia el trabajo cooperativo, así como se fortalecen las actitudes de respeto mutuo, y se rebate de forma argumentada cualquier idea. Además, se impulsa la innovación y la creatividad.

En definitiva, la experiencia ha resultado muy enriquecedora para los estudiantes y para el profesorado. La sinergia y la empatía entre estudiantes y la relación estudiante-profesor es alta. Se comprueba la utilidad de la experiencia para evaluar las competencias transversales o habilidades que los estudiantes han de adquirir y, actualmente, tan consideradas en el mundo de la empresa.

REFERENCIAS

Boden, M.A. (1994). La mente creativa: mitos y mecanismos. Barcelona: Gedisa, 1994

Escola Universitària Salesiana de Sarrià (2013). Orientación profesional. Recuperado de: http://www.euss.cat/web/portal/ca/continguts/147/orientacio-professional.htm

Escola Universitària Salesiana de Sarrià. Dpt. de Formació Bàsica (2013). Guía docente: asignatura de física. Barcelona: EUSS, 2013.

European Comission. (2012) EU skills panorama analytical higlight. Information and communications techologies (ict) sector. Recuperado de: http://euskillspanorama.ec.europa.eu/doc/AnalyticalHighlights/ICT_Sector_en_pdf

European Comission.(2012). EU skills panorama analytical highlight information and communications technology (ict) professionals. Recuperado de: http://euskillspanorama.ec.europa.eu/docs/AnaliticalHighlights/ICTProfessionals_en.pdf

Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica (2010). Informe COTEC 2010. ISBN: 978-84-92933-00-6. Recuperado de: http://www.cotec.es/index.php/publicaciones/show/id/1949/titulo/informe-cotec--tecnologia-e-innovacion-en-espana--2010

León Serrano, A.A., Bernardos Barbolla, V., Burillo Martínez, J.C., Dueñas López, C., Matías Gómez, C. , y Sáez Vacas, F. Evolución de los perfiles profesionales tic en la sociedad del conocimiento: Informe. [Asociación Nacional de Industrias Electrónicas y Telecomunicaciones (ANIEL), Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicaciones (COIT), Ministerio de Ciencias y Tecnología. Recuperado de: http://www.fti.es/sites/default/files/9527dd01.pdf

Litemind. Exploring ways to use our minds efficiently. Recuperado de http://litemind.com/brainwriting/

Morata, M. , Pérez-Navarro, A., Arrando, F. , Rubio, C. , Fontana, J. , Mata, M. (2010) Evaluación de competencias transversales en la asignatura de Física. En: Actas del 18 Congreso de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas.Santander,2010

Orden por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial (CIN/351/2009). (9 de febrero de 2009). En: Boletín Oficial del Estado del 20 de febrero de 2009. Recuperado de: http://boe.es/boe/dias/2009/02/20/pdfs/BOE-A-2009-2893.pdf

Aprender creatividad e innovación: la experiencia de un curso virtual

Learning creativity and innovation: the experience of an on line course

Joaquín Moreno Marchal
joaquin.moreno@uca.es

[1]Departamento de Ingeniería en Automática, Electrónica, Arquitectura y Redes de Computadores. Universidad de Cádiz.

Resumen

En la actualidad innovar es un tema clave para el desarrollo social y personal. Por otro lado la creatividad afecta a todo el conjunto del proceso innovador y se la reconoce como un recurso estratégico en las sociedades del siglo XXI. Innovar es una actividad compleja que integra múltiples capacidades y que se puede aprender. Desarrollar la capacidad de innovar es un reto y una obligación para el sistema educativo. En este trabajo se expone la experiencia de un curso sobre creatividad e innovación totalmente virtual utilizando la plataforma MOODLE. Se presentan el diseño metodológico, un modelo del proceso de innovación aplicado al desarrollo del curso y la evaluación del mismo. Debido al carácter virtual de esta acción formativa se considera que tiene un importante potencial de impacto tanto en la formación personal como para las organizaciones.

Palabras clave: Creatividad, innovación, aprendizaje on line, evaluación.

Abstract- (en inglés) Traducir el resumen a inglés (entre 100 y 200 palabras)

Nowadays, innovation is a keystone for personal and social development. Creativity is at the core of the innovation processes and it is considered as a strategic resource in the culture of 21st century. But innovation is a complex activity integrating multiples abilities… that can be learned. Therefore, learning to innovate is a great challenge for the educational system. In this work an on-line course, based on MOODLE platform, for learning creative and innovative thinking is presented. The methodological design, a model of the innovation process and the evaluation and results of the course are shown. Due to the full on line design of this course and the obtained results a great impact both at a personal level and at organizational level could be expected.

Keywords: creativity, innovation, eLearning, evaluation.

1. INTRODUCCIÓN

Innovar es una actividad compleja que incluye capacidades múltiples. La creatividad está en la base de la innovación aunque influye en todo el proceso, y es considerada como un recurso estratégico en el siglo XXI (Florida, 2008; Parlamento Europeo, 2006; Comisión Europea, 2010). Dada la importancia que se concede al desarrollo de la capacidad de innovación nos planteamos travasar la experiencia de cursos presenciales sobre creatividad e innovación a uno totalmente virtual de manera que la posibilidad de acceso al curso sea mayor.

Diversas investigaciones y experiencias han evaluado la eficacia de las acciones de formación en torno a la creatividad y la innovación fundamentalmente en el ámbito de la formación presencial (Puccio et al., 2006; Valqui, 2010). No tanto en el ámbito de la formación on line. La propia esencia de la creatividad y la innovación hace que, en principio, las acciones de formación necesiten el contacto, la interacción, la comunicación que la formación presencial proporciona. Sin embargo se ha querido abordar el reto de lanzar cursos virtuales para conseguir un mayor alcance, impacto y transferibilidad. En este trabajo se presenta el diseño y la evaluación de un curso virtual sobre creatividad e innovación. El curso se enmarca en el Programa Formación Permanente de la Universidad de Cádiz.

Se ha desarrollado un modelo específico y propio de las primeras fases del proceso de innovación (*fuzzy front end)*, denominado CREALAB®, El modelo, que se basa en otras aportaciones (Verloop, 2005; Pavitt, 2006), se considera muy efectivo en el contexto educativo en el que se aplica, sirviendo para proporcionar un esquema conceptual del proceso de innovación que facilite su aprendizaje, además de estructurar los contenidos del curso y guiar el desarrollo de las actividades de los participantes. A partir de este modelo se han identificado once capacidades relacionadas con la innovación:

- Percepción de oportunidades
- Entender bien los problemas y formularlos
- Comprender el valor de los equipos
- Generar ideas atrevidas

- Evaluar alternativas/tomar decisiones
- Transformar ideas en proyectos
- Comunicar bien
- Poner en práctica los proyectos
- Evaluar los riesgos
- Conocer principios y metodologías
- Organizar y dirigir entornos creativos

Este conjunto de capacidades nos servirá de indicador, entre otros instrumentos, para medir la eficacia del curso. Esta relación no se entiende como exhaustiva, pero sí significativa en cuanto a las capacidades que se ponen en juego a la hora de desarrollar innovación.

Se han realizado dos ediciones del curso (en 2011 y 2012). El trabajo presenta el diseño metodológico del curso y los resultados de su evaluación en las dos ediciones.

2. CONTEXTO

La sociedad al comienzo del siglo XXI ha cambiado sustancialmente respecto a la del siglo XX. Estamos en un mundo muy dinámico. La actual y profunda crisis económica está demandando nuevas soluciones, nuevos enfoques, nuevas formas de mirar, de aprender, de emprender. Y para esto es muy necesaria la creatividad. A nivel personal la capacidad de crear aporta una sensación de plenitud a la vida. Aumenta también la empleabilidad de las personas. Estamos en la sociedad de la creación y necesitamoa aprender a innovar.

El desarrollo del talento creativo es por lo tanto un reto para el sistema educativo en su conjunto. Aunque ha habido interesantes experiencias, (Moreno y Castro (eds.), 2004; CLC, 2013) creemos que no se está haciendo suficientemente énfasis en educar para las necesidades y oportunidades de la sociedad actual, que bien podemos llamar Sociedad de la Innovación.

El objetivo del curso es pues *aprender a innovar*. Este objetivo general se ha concretado en dos más específicos:

1. Conocer principios y metodologías para desarrollar la innovación. El curso en este sentido da acceso a un conjunto de herramientas para innovar.
2. Diseñar proyectos innovadores. El curso se entiende como un espacio activo de creación de proyectos (denominados Proyectos Personales de Innovación), de manera que se pongan en prácticas los principios y metodologías presentados.

A partir de estos objetivos se ha planteado el diseño metodológico del curso.

3. DESCRIPCIÓN

Un curso virtual con estos objetivos es un desafío. La creatividad se nutre, nace, se desarrolla y se aprende en entornos creativos. El reto es construir un espacio creativo en un curso enteramente virtual. Teniendo en cuenta esta idea el curso se ha diseñado en base a las siguientes orientaciones metodológicas:

a) Entorno virtual de aprendizaje activo, creativo y abierto a la cooperación. Uso de la plataforma MOODLE del Campus Virtual de la Universidad de Cádiz.

b) Identificación de 10 Primeros Principios para innovar: creatividad, divergencia-convergencia, visualización, valoración diferida, experimentación, el valor del grupo, pensamiento evolutivo, criterios de selección, diseño y comunicación. La finalidad de estos principios es modelar el proceso de innovación y ayudar a su conceptualización, aprendizaje y puesta en práctica.

c) Uso del modelo CREALAB (Fig.1), para representar el proceso de generación de innovación. Este modelo sirve de guía para el desarrollo de los módulos del curso y para los Proyectos Personales de Innovación.

d) Aprender haciendo. El curso se concibe como un espacio de creación para el desarrollo de proyectos de innovación, de manera que terminado el curso, se pueda seguir trabajando en ellos. Los proyectos pueden ser de cualquier índole (artístico, organizativo, técnico, diseño de producto, servicios, empresarial,…).

e) Multidisciplinariedad. El curso está abierto a cualquier tema y a la colaboración entre personas de distinto perfil.

f) El curso como experiencia. La creatividad nace de la conexión con los intereses personales. De esta forma el curso plantea una reflexión sobre los proyectos que interesan a los participantes para así comenzar una experiencia significativa para ellos.

g) Estudio de casos, fundamentalmente extraídos del sector cultural y creativo (Renzo Piano, Picasso…) porque en él se práctica de forma habitual la visión transformadora de la realidad, su reinterpretación, la creación de significados.

El curso se desarrolla en ocho semanas, organizado en ocho módulos con una secuenciación en la presentación de los contenidos de un módulo por semana. Los módulos, centrados en las actividades que el modelo CREALAB identifica, son los siguientes:

1. Compresión de los procesos de creación y de innovación.
2. Percepción.
3. Identificación y representación de problemas.
4. Generación de ideas.
5. Evaluación y selección de ideas.
6. Pensamiento evolutivo: haciendo las ideas factibles.
7. Diseño de proyectos (de la idea al plan de acción).
8. Comunicación: Cómo escribir y presentar proyectos.

Cada módulo se estructura a su vez en base a los elementos siguientes:

1. Unos objetivos. Por ejemplo para el módulo 1, entre otros objetivos, planteamos 'Reflexionar sobre qué proyecto te ilusiona desarrollar en el curso'.
2. Un tema. En el que se integran y se explican los contenidos (conceptos, metodologías, herramientas) del módulo. En el Módulo 1, el tema es 'Comprensión de los procesos de creación e innovación'.
3. Tareas. Son actividades abiertas la mayor parte orientadas a ir construyendo, en cada módulo, el proyecto personal de innovación. En general suponen devolver un archivo digital y/o participar en un foro. En el Módulo 1 un ejemplo es la Tarea 1.7 Dibujar un objeto (II), en la que se trata de dibujar un objeto cotidiano de forma muy creativa.
4. Uno o varios foros acerca de las actividades del módulo. Son elementos que favorecen la interacción y la colaboración. Resultan fundamentales en determinadas actividades como la generación de ideas o la evolución de las mismas. En el Módulo 1 hay varios foros, uno de los cuales trata sobre '¿Qué fomenta nuestra innovacion

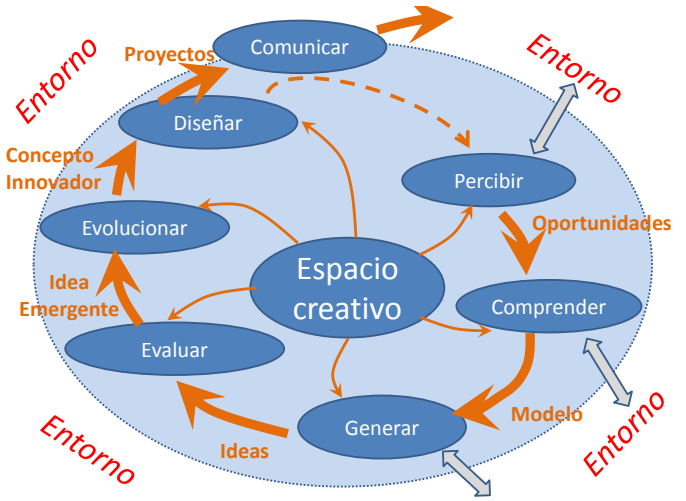


Fig. 1 Modelo CREALAB del proceso de innovación

creatividad?'

5. Desarrollo del proyecto personal de innovación. Es una tarea más compleja que se va desarrollando en cada módulo, avance que se refleja en el apartado Resultados (ver más abajo). Esta actividad supone una importante personalización del aprendizaje por parte de cada estudiante, que da forma específica a los conceptos y procedimientos planteados. Por ejemplo en el módulo Evaluación y Selección de Ideas cada participante debe evaluar las alternativas generadas dentro de su propio proyecto.
6. Primeros principios. Se describen los principios generales para el desarrollo de la innovación que han sido especialmente trabajados en cada módulo. Por ejemplo, en el Módulo 2 se trata de practicar especialmente la Divergencia.
7. Resultados. Cada módulo identifica unos resultados intermedios relacionados con el proyecto personal de innovación, indicados en el modelo CREALAB: oportunidades detectadas, modelo del problema, ideas generadas, idea emergente, concepto innovador, proyecto. En el Módulo 1 el resultado es una lista con 5 proyectos interesantes para el alumno, a partir de los cuales se elige uno como proyecto personal de innovación.
8. Enlaces de interés. En el Módulo 1, por ejemplo, hay un enlace a un video de la NASA en donde se describe el viaje y el sistema de aterrizaje de la última sonda a Marte.

A título de ejemplo la descripción de los contenidos del módulo 1 se presenta en la Fig. 2

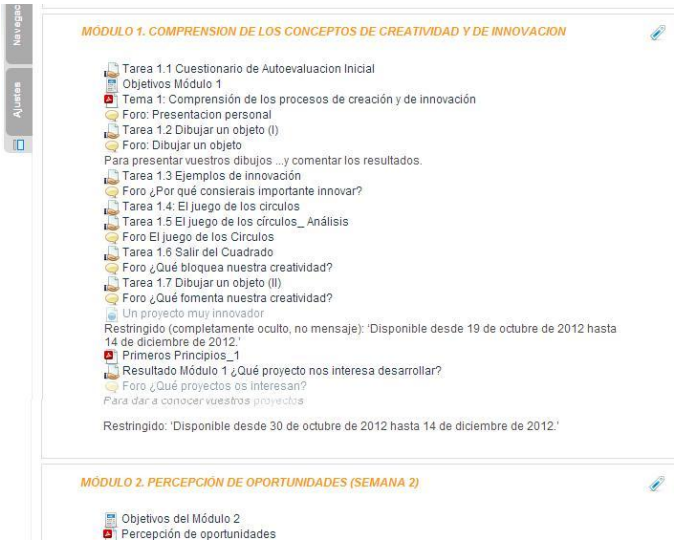


Fig. 2 Estructura del Módulo 1 del curso

La creatividad, como el aprendizaje, adopta diferentes estilos. Cada uno aprendemos y creamos de una manera propia. El curso trata de respetar esta visión y animar a que cada uno de los participantes desarrolle su propio estilo creativo. Por eso la estructura de los módulos, y en general del curso, permite distintos estilos de aprendizaje. Cada participante puede empezar estudiando el tema y luego pasar a las actividades, y después al desarrollo del proyecto personal. O, con otro estilo de aprendizaje, empezar por trabajar sobre el proyecto de innovación para luego estudiar el tema o participar en las actividades. De la misma manera no es imprescindible seguir un orden secuencial en la metodología del desarrollo del proyecto personal de innovación. El modelo CREALAB refleja este enfoque en

su consideración iterativa del proceso de innovación, representado en la forma en espiral que adopta.

4. RESULTADOS

El curso ha tenido dos ediciones. En la primera (2011) se matricularon 10 alumnos y en la segunda (2012) 22. La mayor parte de los asistentes a las dos ediciones del curso han sido estudiantes de últimos cursos o recién graduados. El sistema de evaluación se ha basado en dos instrumentos:

1. Una autovaluación de los participantes realizada al principio y al final del curso, con dos niveles.
    a. Nivel global. Con una autovaloración general de las capacidades de creatividad y de innovación (Figs. 3 y 4).
    b. Nivel de capacidades específicas. Se han autoevaluado un conjunto de once capacidades, indicado más arriba, relacionadas con la innovación (Figs. 5 y 6).
2. Un cuestionario sobre los objetivos, metodología, resultados y puntos fuertes y débiles del curso.

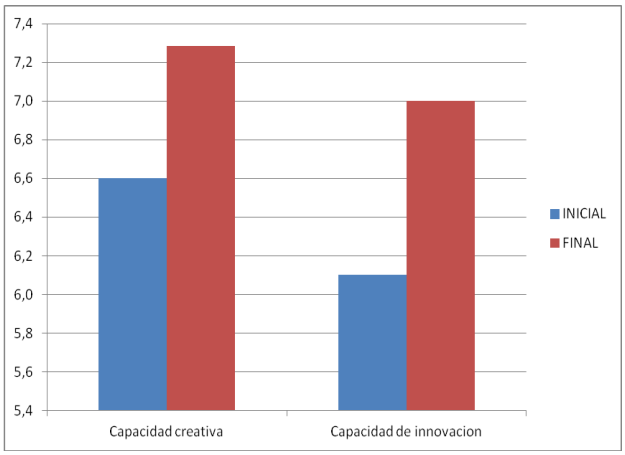


Fig. 3 Resultados de la autoevaluación global, Edición I (valores medios, escala 1-10, 9 encuestas,)

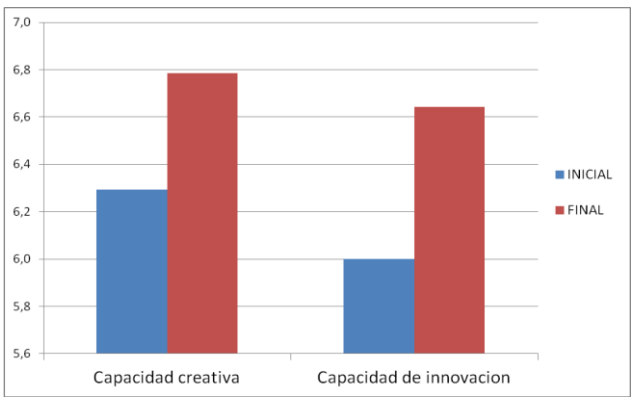


Fig. 4 Resultados de la autoevaluación global, Edición II (valores medios, escala 1-10, 22 encuestas)

En ambas ediciones se observa un incremento significativo de la autovaloración global. Este incremento es más apreciable en la valoración de la capacidad de innovación. También es de destacar que en general los participantes se consideran inicialmente más creativos que innovadores, aunque esta diferencia se atenúa en la autovaloración final.

En cuanto a la autoevaluación de capacidades específicas los resultados son coherentes con los de la autoevaluación global, apreciándose un incremento en la autovaloración de todas las capacidades especialmente en las siguientes:

- Generar ideas atrevidas
- Conocer principios y metodologías.
- Organizar y dirigir entornos creativos.

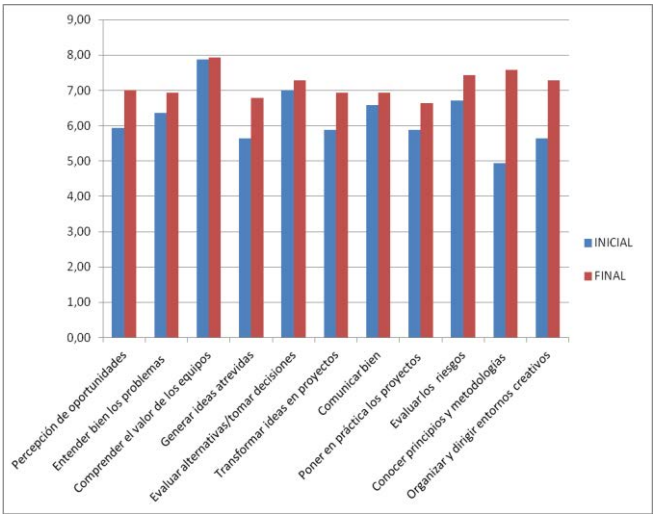


Fig. 5 Autoevaluación de capacidades específicas, Edición I (valores medios, escala 1-10, 9 encuestas)

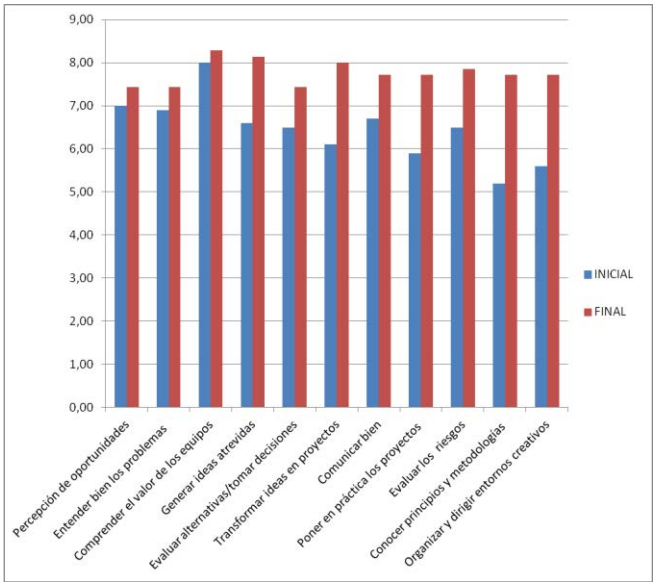


Fig. 6 Autoevaluación de capacidades específicas, Edición II (valores medios, escala 1-10, 22 encuestas)

En conjunto se puede decir que el nivel de autovaloración de los participantes en relación con sus capacidades de creatividad e innovación se incrementa con la realización del curso, lo que se debe de traducir en un incremento de autoconfianza para abordar proyectos innovadores y esa, la confianza, es una variable clave en cualquier acción creadora. El creador, el innovador, en cualquier campo, se lanza a su obra abierta sin tenerlas, digámoslo así, todas consigo. La incertidumbre forma parte del proceso y para abordarla es crucial la confianza en las propias capacidades. En este sentido y aunque la autoevaluación tiene mucho de subjetivo el incremento de confianza que indica sí se puede considerar como un incremento real de su capacidad creativa e innovadora. Se puede plantear la duda de si ese nivel se mantiene al cabo del tiempo. Pero ese aspecto va a depender de la continuidad de la práctica innovadora, lo que pone de manifiesto, desde el punto de vista educativo, la importancia de que innovar, o pensar en innovar, no sea una experiencia aislada.

Un segundo instrumento de evaluación ha sido un cuestionario sobre objetivos, resultados y metodología del curso. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados del cuestionario de evaluación del curso

Escala de valoración:1-Muy en desacuerdo 2-Desacuerdo 3-Acuerdo Parcial 4-Acuerdo 5-Muy de acuerdo

Objetivos		
Ediciones	*I*	*II*
Se ha estudiado la importancia a nivel social y personal de aprender a innovar	4,1	4,3
He aprendido metodologías para desarrollar innovación	4,3	4,3
He practicado la innovación	4,1	4,2
Resultados		
He generado ideas	3,7	4,1
He iniciado la concepción de un proyecto	4,3	4,1
He avanzado en la formación de un equipo de personas para desarrollar mi proyecto	3,7	3,5
He encontrado personas, recursos, ayudas para desarrollar innovación	3,4	3,6
Metodologías		
El curso ha sido un espacio creativo	3,9	4,5
El curso ha sido una experiencia significativa para mí	4,1	4,2
El curso ha sido un espacio de colaboración	3,6	4,1

Con estos datos los objetivos del curso se pueden dar por alcanzados en las dos ediciones, confirmando los resultados obtenidos en las autoevaluaciones. No parece que el hecho de que se trate de un curso virtual haya impedido la consecución de unos objetivos inicialmente más propios de cursos presenciales. Hay acuerdo entre los participantes en que se ha practicado la innovación y se han aprendido metodologías.

En cuanto a los resultados del curso, elementos más tangibles fruto de las actividades planteadas, es importante apreciar que, según los datos recogidos por el cuestionario, el curso ha sido fructífero en cuanto al inicio de nuevos proyectos innovadores (4.1/5 y 4.3/5).

La evaluación también indica que la metodología utilizada ha sido adecuada. Más aún teniendo en cuenta el carácter totalmente virtual del curso. Este se ha percibido como un espacio creativo (sobre todo en la segunda edición, 4.5/5) y ha sido apreciado como una experiencia significativa para los participantes. Se observa una mejoría en la valoración de la metodología en la segunda edición. Este dato se puede explicar por tener en la II Edición una experiencia previa y un mayor número de participantes.

En el cuestionario se han recogido también los aspectos más interesantes, según los participantes, del curso. Algunos de los comentarios obtenidos son:

- Edición I

  'Que con ideas muy sencillas he conseguido desarrollar mi capacidad creativa…'

  '…el curso me ha agradado bastante y el profesor siempre ha estado muy atento en atender nuestros correos y peticiones'.

  `La metodología del curso.'

  'Los contenidos me han parecido muy interesantes y atractivos...'

  'El aprendizaje de la construcción de un proyecto donde he podido concretar mis ideas…Ahora contemplo de manera coherente como enfrentar la elaboración y diseño de un proyecto, la exposición de problemas y objetivos, etc. '

  'El feed back de los foros.'

  'El poder plantearte un reto a ti mismo y saber que puedes ser más innovador de lo que creías al principio.'

- Edición II

  'Creer que tenemos posibilidades de hacer cosas interesantes y distintas. Ponerse de vez en cuando las gafas de lejos y ver las cosas con perspectiva…'

  'He puesto en práctica el proyecto y los resultados son aún mejores de lo que esperaba.'

  'Trabajo organizado'.

  'La evolución creativa que se adquiere después de haber realizado este curso. He aprendido a ser más creativa y original.'

‘Nunca pensé que se me fuera a ocurrir una idea como la de mi proyecto’

‘Lo que más me ha impresionado fue cómo surgió la idea emergente de mi Proyecto’.

‘… la posibilidad de exponer ideas ante un grupo amplio de personas, que te ayuden a mejorar tus ideas iniciales’

‘Encontrar personas con inquietudes similares’.

‘Que al final del todo he sido capaz de realizar mi proyecto… a raíz del curso creo, que si algún día me atrevo con el proyecto, me será mucho más fácil ejecutar mi proyecto’.

‘La total libertad de expresión y colaboración’.

‘El apoyo de los compañeros’.

‘La cantidad y calidad de los recursos’

‘La interacción entre los que hemos realizado el curso…la gente no ha tenido miedo de exponer sus ideas’.

Estos comentarios parecen confirmar los resultados de los otros instrumentos de evaluación. Los buenos resultados de la edición I consolidan el diseño inicial y se ven reforzados en la edición II, con un mayor número de participantes Pero además conviene señalar que, en su conjunto, estos comentarios dan una imagen muy interesante de la riqueza, y complejidad, de lo que innovar significa, de los elementos de distinto tipo (actitudes, capacidades, entornos) que intervienen en la actividad innovadora. Así podemos resaltar:

1. Los participantes reconocen un cambio, se sorprenden a ellos mismos en cuanto a sus capacidades y reconocen que la creatividad se aprende.
2. La importancia de plantear(se) retos como forma de estímulo para la superación personal y la innovación.
3. La importancia de la atención tutorial.
4. El reconocimiento de la habilidad de saber elaborar proyectos como método de llevar las ideas a la práctica.
5. La importancia de habilitar herramientas (foros,..) de interacción y construcción colaborativa del conocimiento en el campus virtual.
6. Los participantes aprecian que el curso, a pesar del carácter virtual, ha sido un entorno creativo al menos en los aspectos de comunicación y expresión de ideas y proyectos.

El cuestionario obtiene también qué aspectos se consideran a mejorar en ediciones futuras son los siguientes:

- Mejorar la colaboración, integrando de forma más efectiva herramientas wiki.
- Plantear la organización de grupos de trabajo.
- Mejorar la claridad en la definición de algunas de las actividades.
- Plantear una continuación de la colaboración como red después de la realización del curso.

5. CONCLUSIONES

Se ha presentado el diseño y la evaluación de un curso virtual para desarrollar la creatividad y la capacidad de innovación, con dos ediciones realizadas, dentro del Programa de Formación Permanente de la Universidad de Cádiz.

El trabajo muestra que se pueden utilizar herramientas de aprendizaje on line para desarrollar capacidades complejas como son las que intervienen en la generación de innovaciones. Que para ello es necesario crear, y se ha conseguido de forma aceptable, un ambiente comunicativo y creativo en el curso virtual, de manera que resulte una experiencia significativa para los participantes.

Los resultados de la evaluación muestran que se han alcanzado de forma aceptable los objetivos propuestos y que la metodología planteada ha sido adecuada.

El carácter enteramente virtual del curso, junto a su estructura modular y su adaptación a diferentes estilos de aprendizaje garantizan un buen potencial de impacto y transferibilidad para futuras ediciones.

REFERENCIAS

Florida, R. (2008). *The fly of Creative Class*. Basic Books .

Parlamento Europeo. (2006). *Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de Diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente.*

Comisión Europea. (2010). *Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*. Recuperado en http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:ES:PDF

OECD. (2004). *Innovation in the Knowledge Economy: Implications for Education and Learning.* OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264105621-en

Puccio, G. J. et al. (2006). A Review of the Effectiveness of CPS Training: A Focus on Workplace Issues. *Cretivity and Innovation Management, Volume 15, 1*, pp 19–33

Valqui, R.V. (2010). Creative problem solving: An applied university course. *Pesquisa Operacional , 30, 2.*

Verloop, J. (2005). The innovation process. Insight in Innovation. Holanda: Elsevier.

Pavitt, K. (2006). Innovation Processes. En *The Oxford Handbook of Innovation*. USA: Oxford University Press.

Moreno, j. y Castro, M.A (eds.). (2004). *Aprender para la Sociedad de la Innovación*. Cádiz, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.

CLC-Creative Learning Communities Project. (2013). Recuperado en http://www.skills4me.eu/.

Incidencia de actividades virtuales en el desarrollo de las habilidades sociales de estudiantes mexicanos de preparatoria. Un análisis con base en la escala de habilidades sociales de Goldstein.

Incidence of virtual activities through the platform Moodle in the development of social skills of mexican high school students. Analysis based on Goldstein Social Skills Scale.

Laura Yolanda Rodríguez Matamoros[1], María Luz Cacheiro González [2], Juan Antonio Gil Pascual[2]
laura.rodriguez@iberopuebla.mx, mlcacheiro@edu.uned.es, jgil@edu.uned.es

[1]Procuraduría de Derechos Universitarios
Universidad Iberoamericana Puebla
Puebla, México

[2]Facultad de Educación
Universidad Nacional de Educación a Distancia
Madrid, España

Resumen- El presente estudio pretende determinar la incidencia de las actividades virtuales desarrolladas en la plataforma Moodle en las habilidades sociales de 169 estudiantes mexicanos de segundo grado de una preparatoria pública, a través de un diseño pretest-postest de un solo grupo. Para este fin se utilizó la Escala de Habilidades Sociales de Goldstein adaptada para su aplicación electrónica. Las actividades virtuales fueron diseñadas aprovechando los recursos de la plataforma Moodle. Los resultados de la comparación de los puntajes obtenidos en la aplicación previa y posterior al tratamiento llevaron a aceptar la hipótesis de investigación, lo cual significa que las actividades virtuales implementadas impactaron de manera positiva y significativa las habilidades sociales básicas, las habilidades sociales avanzadas, las habilidades para el manejo de sentimientos y las habilidades sociales alternativas de los participantes.

Palabras clave: Habilidades sociales básicas, habilidades sociales avanzadas, habilidades para el manejo de sentimientos, habilidades sociales alternativas, plataforma Moodle.

Abstract- This study aims to determine the impact of virtual activities on the Moodle platform developed in the social skills of 169 Mexican students of second year of high school through no-experimental pretest-posttest one group design. For this purpose we used the Goldstein Social Skills Scale adapted for electronic application. Virtual activities were designed using the resources of the Moodle platform. The results of the comparison of the scores obtained in the pre-application and post-treatment led to accept the research hypothesis which means that virtual activities impacted positively implemented and significant beginning social skills, advanced social skills, skills for dealing with feeling, skills alternatives participants..

Keywords: Beginning social skills, advanced social skills, skills for dealing with feeling, alternatives social skill, Moodle platform.

1. INTRODUCCIÓN

Debido a los altos índices de violencia en México como consecuencia de la llamada "guerra contra el narcotráfico", así como la presencia de este lamentable fenómeno en los hogares y escuelas mexicanas. De ahí que se considerara importante promover el desarrollo de las habilidades sociales de los estudiantes de segundo grado de esta preparatoria pública, en el marco de un proyecto de educación para la paz.

Esta necesidad se vio reforzada por los reportes recibidos de parte de los profesores y directivos de una preparatoria pública de la ciudad de Puebla, México en relación a comportamientos antisociales de sus estudiantes consistentes en timidez, riñas entre compañeros, resistencia al trabajo en equipo y actitudes retadoras ante la autoridad, entre otros. También se recibieron reportes de los padres de estos estudiantes en los que indican que sus hijos muestran comportamientos rebeldes, aislamiento, poca participación en las tareas del hogar, falta de comunicación, entre otros.

De ahí que se considerara importante promover el desarrollo de las habilidades sociales de los estudiantes de segundo grado de esta preparatoria pública, en el marco de un proyecto de educación para la paz.

La principal aportación del presente estudio estriba en el desarrollo de actividades virtuales en la plataforma Moodle para la promoción de habilidades sociales que responden a los perfiles, características y requerimientos de la población estudiada. En efecto, el enfoque, el diseño instruccional y las actividades fueron construidos para incidir en el desarrollo de las habilidades sociales de estudiantes de nivel preparatoria, con la intención de promover un comportamiento pro-social.

2. CONTEXTO

A. Necesidad de su realización

Las necesidades que se pretenden atender a partir de esta propuesta se agrupan en dos niveles:

El primero relacionado con los comportamientos anti-sociales reportados por los profesores, directivos y padres de familia, que han identificado en los estudiantes de la preparatoria pública en la que se realizó el estudio, particularmente, en los alumnos que cursan el segundo grado.

El segundo responde a la necesidad de promover el perfil de egreso de los estudiantes de esta preparatoria en cuanto al manejo de sus habilidades sociales, reconociendo la importancia que tiene el establecimiento de vínculos interpersonales entre los adolescentes y sus dificultades para relacionarse y participar en actividades grupales.

La Secretaría de Educación Pública de México es quien establece el perfil de egreso de los estudiantes de preparatoria (SEP, 2013). De acuerdo con dicho perfil, el egresado de este nivel educativo debe ser capaz de participar y colaborar de manera efectiva en equipos diversos mostrándose abierto hacia las aportaciones de los demás, proponiendo soluciones a problemas comunes, asumiendo una actitud constructiva y participando con responsabilidad. Así mismo, debe ser capaz de participar con conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo privilegiando el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos, buscando la equidad, respetando los derechos de los demás, impulsando la participación, respetando la diversidad y siendo propositivo en aras a equilibrar el bienestar personal, interpersonal y social.

B. Objetivo

La presente investigación tiene como objetivo implementar actividades virtuales en la plataforma Moodle para incidir de manera positiva y significativa en las habilidades sociales de estudiantes mexicanos de una preparatoria pública, de acuerdo al perfil de egreso de este nivel educativo y en respuesta a la necesidad de promover comportamientos pro-sociales en este grupo de estudiantes.

C. Contexto

Esta investigación se llevó a cabo en una preparatoria pública de la ciudad de Puebla, México.

Se trata de una preparatoria perteneciente a la universidad pública del estado de Puebla, ubicada en el centro histórico de la capital poblana.

Este plantel cuenta con una población de 300 alumnos en el segundo grado, los cuales están distribuidos en dos turnos: matutino y vespertino.

D. Público objetivo

De esta población se obtuvo una muestra aleatoria, la cual quedó conformada por 169 estudiantes, 107 mujeres y 62 hombres, en un rango de edades de entre 15 y 17 años, provenientes de distintos estados de la república mexicana, aunque predominan los oriundos del estado de Puebla (88%). 100 sujetos de la muestra asisten al turno vespertino y 69 al turno matutino. Su promedio de calificaciones oscila entre 6 y 10 en una escala de 5 a 10 puntos. Se trata de estudiantes de tiempo completo, es decir, no combinan una actividad laboral con el estudio.

El nivel socioeconómico predominante de los participantes es el medio bajo. El 72% de sus padres están casados. El 72% de los padres cuentan con estudios de licenciatura y el 58% son empleados. En relación a las madres, el 31% cuenta con una licenciatura y el 22% tiene estudios de preparatoria, el 46% se dedican a las labores del hogar y el 32% son empleadas.

E. Tipo de estudio

El presente estudio responde a un diseño cuasi-experimental pretest-postest de un solo grupo (Hernández, Fernández-Collado, y Baptista, 2006, Martin, 2008, Bisquerra, 2009, y Navas, 2009). Este diseño implica una comparación intra-grupo con mediciones antes y después del tratamiento (Martin, 2008). El diseño pretest-postest con un grupo consiste en que el investigador realiza una medición, llamada pretest o prueba diagnóstica, para establecer los niveles en los que se encuentra la variable objeto de estudio, después aplica un tratamiento y a continuación realiza una nueva medida, llamada postest o evaluación, para determinar el impacto que el tratamiento tiene en la variable estudiada (Martin, 2008 y Bisquerra, 2009).

El resultado de este diseño es la valoración del cambio que se generó desde el pretest hasta el postest, mediado por el tratamiento (Bisquerra, 2009).

Este tipo de diseño tiene la ventaja de contar con una referencia inicial, los resultados del pretest, sobre los niveles del grupo en la variable dependiente antes del tratamiento, de modo que puedan compararse los resultados obtenidos después del tratamiento con esta primera referencia para determinar su nivel de impacto (Hernández, et al., 2006).

3. DESCRIPCIÓN

En el presente estudio se aplicó la Escala de Habilidades Sociales de Goldstein (Goldstein, McGinnis, Sprafkin, Gershaw y Klein, 1997 y Aguirre, 2013) para determinar los niveles de las habilidades sociales básicas, las habilidades sociales avanzadas, las habilidades relacionadas con el manejo de sentimientos y las habilidades sociales alternativas de los participantes antes de la aplicación de las actividades virtuales diseñadas en la plataforma Moodle (Moodle, 2013) encaminadas a promover su desarrollo.

A partir de esta información se realizó el diseño instruccional del curso con base en la metodología propuesta por Gloria Yukavetsky (2013) y Alvarado (2013). Yukavetsky estableció como pasos del diseño instruccional en ambientes virtuales de aprendizaje: análisis del contexto, diseño, desarrollo, implantación e implementación, y evaluación.

El análisis se realizó a partir de la información proporcionada por los profesores, directivos y padres de familia de los participantes, del perfil de egreso del nivel preparatoria, del plan de estudios de la preparatoria, del aula virtual en

Moodle de la institución, así como de los resultados obtenidos en la escala de habilidades sociales de Goldstein.

El diseño, desarrollo, implantación e implementación, y evaluación de las actividades se llevó a cabo atendiendo al perfil de los participantes y a las características del aula virtual en Moodle de la preparatoria. Las sesiones virtuales fueron diseñadas de modo que los participantes pudieran desarrollarlas sin necesidad de contar con la guía de un tutor, es decir, son sesiones auto-dirigidas; la labor del tutor consistió en enviar comentarios encaminados a reconocer e impulsar la participación de los estudiantes.

Los recursos utilizados para el diseño de las actividades son: etiquetas, cuestionarios y foros de Moodle así como la inserción de presentaciones gráficas sobre los contenidos.

El objetivo de las actividades diseñadas es:

El participante será capaz de incorporar en su actuar habilidades sociales que le permitan entablar relaciones interpersonales sanas y equilibradas.

Para alcanzar este objetivo, se organizaron las siguientes actividades:

- Frase de sensibilización en torno a la comunicación asertiva.
- Video sobre la importancia de ser agradecido.
- Redacción de una carta de agradecimiento a la propia familia.
- Lectura sobre comunicación asertiva.
- Actividad interactiva sobre lenguaje no verbal.
- Actividad interactiva sobre los conflictos que genera la falta de comunicación.
- Video sobre la importancia de la comunicación y las relaciones interpersonales.
- Frase de sensibilización en torno a la realización de acciones sencillas para promover la colaboración y la armonía con los demás.
- Lectura sobre las diferencias entre el compañerismo y la amistad.
- Página de la amistad para propiciar la creación de redes de ayuda mutua entre compañeros de la preparatoria.
- Video sobre acciones de ayuda mutua y cooperación.
- Cuestionario "ayudo cuando…" para reafirmar acciones de ayuda y cooperación.
- Video sobre altruismo.
- Foro sobre momentos de altruismo y participación en la vida cotidiana.
- Frase de cierre para reafirmar la importancia de compartir.

Estas actividades fueron desarrolladas por los estudiantes en un lapso de seis semanas, con dos horas de trabajo a la semana.

Finalmente, se aplicó la escala de habilidades sociales de Goldstein para evaluar el impacto de estas actividades en las habilidades sociales de los participantes. También se utilizó la Encuesta en línea sobre ambiente constructivista de aprendizaje en línea (Colles-Real) proporcionada por la plataforma Moodle (Moodle, 2013) para que los participantes evaluaran las actividades.

4. RESULTADOS

Con la intención de establecer si las actividades desarrolladas incidieron en el mejoramiento de las habilidades sociales de los participantes, se realizaron pruebas estadísticas para cada grupo de estas habilidades, los cuales fueron evaluados a través de la escala de habilidades sociales de Goldstein. A continuación se muestran los resultados obtenidos.

A. Análisis estadístico de las habilidades sociales básicas.

Las habilidades sociales básicas aluden a aspectos elementales de comunicación tales como entablar los primeros vínculos interpersonales, identificar y expresar intereses así como agradecer favores recibidos (Goldstein, et al., 1997 y Aguirre, 2013).

En la aplicación previa de la escala de habilidades sociales de Goldstein se encontró que, en relación a las habilidades básicas, un sujeto (1%) se ubicó en el nivel bajo, dos sujetos (1%) se ubicaron en el nivel medio bajo, 30 sujetos (18%) en el nivel medio, 99 sujetos (58%) en el medio alto y 37 sujetos (22%) en el nivel alto.

En la aplicación posterior al tratamiento se obtuvieron los siguientes resultados: ningún sujeto se ubicó en el nivel bajo, un sujeto (1%) se ubicó en el medio bajo, 23 sujetos (13%) en el nivel medio, 105 sujetos (62%) en el nivel medio alto y 40 sujetos (24%) en el nivel alto.

Tabla 1. Distribución de frecuencias de las habilidades sociales básicas. Pretest-Postest

Nivel	**Habilidades sociales básicas**			
	Pretest		*Postest*	
	(f)	(%)	(f)	(%)
Bajo	1	1%	0	0%
Medio-bajo	2	1%	1	1%
Medio	30	18%	23	13%
Medio-alto	99	58%	105	62%
Alto	37	22%	40	24%
Total	**169**	**100%**	**169**	**100%**

Con la intención de establecer si se logró una diferencia significativa tras la realización del tratamiento, se aplicó la prueba t de Student con un nivel de significación de 0.01, cuyo puntaje teórico es de 2.6. El nivel determinado por la prueba ("t" empírica) es de 1.6, lo que descarta un incremento significativo en los puntajes obtenidos en la escala de habilidades sociales de Goldstein en relación a las habilidades sociales básicas, después de la aplicación de las actividades virtuales.

B. Análisis estadístico de las habilidades sociales avanzadas.

Las habilidades sociales avanzadas aluden a las acciones necesarias para pedir ayuda, integrarse a un grupo, disculparse y persuadir, seguir instrucciones y brindar explicaciones sobre tareas específicas (Goldstein, et al., 1997 y Aguirre, 2013).

En la aplicación de la escala de habilidades sociales de Goldstein antes del tratamiento, 49 sujetos (29%) se ubicaron en el nivel bajo, un sujeto (1%) se ubicó en el nivel medio bajo, 34 sujetos (20%) se ubicaron en el nivel medio, 77 sujetos (45%) se ubicaron en el nivel medio alto y 8 sujetos (5%) se ubicaron en el nivel alto.

En el postest, un sujeto (1%) se ubicó en el nivel bajo, dos sujetos (1%) se ubicaron en el nivel medio bajo, 20 sujetos (12%) alcanzaron el nivel medio, 83 sujetos (49%) se ubicaron en el medio alto y 63 sujetos (37%) se ubicaron en el nivel alto.

Tabla 2. Distribución de frecuencias de las habilidades sociales avanzadas. Pretest-Postest

	Habilidades sociales avanzadas			
Nivel	*Pretest*		*Postest*	
	(f)	(%)	(f)	(%)
Bajo	49	29%	1	1%
Medio-bajo	1	1%	2	1%
Medio	34	20%	20	12%
Medio-alto	77	45%	83	49%
Alto	8	5%	63	37%
Total	**169**	**100%**	**169**	**100%**

Con la intención de establecer si se logró una diferencia significativa tras la realización de las actividades virtuales, se aplicó la prueba t de Student con un nivel de significación de 0.01, cuyo puntaje teórico es de 2.6. El nivel determinado por la prueba ("t" empírica) es de 10.89, lo que indica que se logró un incremento significativo en los puntajes obtenidos en la escala de habilidades sociales de Goldstein en relación a las habilidades sociales avanzadas, después del tratamiento.

C. Análisis estadístico de las habilidades para el manejo de sentimientos.

Las habilidades para el manejo de sentimientos están encaminadas a comprender, reconocer y expresar las propias emociones y las de los demás, preocuparse por otras personas, y recompensarse a sí mismo por haber realizado una buena acción (Goldstein, et al., 1997 y Aguirre, 2013).

En el pretest se identificaron seis sujetos (4%) en el nivel bajo, dos sujetos (1%) en el nivel medio bajo, 20 sujetos (12%) en el nivel medio, 71 sujetos (42%) en el nivel medio alto y 70 sujetos (41%) en el nivel alto.

En el postest, ningún sujeto se ubicó en el nivel bajo, un sujeto (1%) en el nivel medio bajo, 12 sujetos (7%) en el nivel medio, 47 sujetos (28%) en el medio alto y 109 sujetos (64%) en el alto.

Tabla 3. Distribución de frecuencias de las habilidades para el manejo de sentimientos. Pretest-Postest

	Habilidades para el manejo de sentimientos			
Nivel	*Pretest*		*Postest*	
	(f)	(%)	(f)	(%)
Bajo	6	4%	0	0%
Medio-bajo	2	1%	1	1%
Medio	20	12%	12	7%
Medio-alto	71	42%	47	28%
Alto	70	41%	109	64%
Total	**169**	**100%**	**169**	**100%**

Con la intención de establecer si se logró una diferencia significativa tras la realización de las actividades, se aplicó la prueba t de Student con un nivel de significación de 0.01, cuyo puntaje teórico es de 2.6. El nivel determinado por la prueba ("t" empírica) es de 4.48, lo que indica que se logró un incremento significativo en los puntajes obtenidos mediante la escala de habilidades sociales de Goldstein en las habilidades para el manejo de sentimientos, después del tratamiento.

D. Análisis estadístico de las habilidades sociales alternativas.

Las habilidades sociales alternativas están enfocadas a compartir, ayudar, conciliar, defender los propios derechos, auto-controlarse, resolver conflictos y solicitar autorizaciones (Goldstein, et al., 1997 y Aguirre, 2013).

En la aplicación previa de la escala de habilidades sociales de Goldstein se encontró que 20 sujetos (12%) se ubicaron en el nivel bajo, 8 sujetos (5%) se ubicaron en el nivel medio bajo, 62 sujetos (36%) en el nivel medio, 79 sujetos (47%) en el medio alto y ningún sujeto en el alto.

En la aplicación posterior al tratamiento se obtuvieron los siguientes resultados: ningún sujeto se ubicó en el nivel bajo, 5 sujetos (3%) se ubicaron en el medio bajo, 58 sujetos (34%) en el nivel medio, 95 sujetos (56%) en el nivel medio alto y 11 sujetos (7%) en el nivel alto.

Tabla 4. Distribución de frecuencias de las habilidades sociales alternativas. Pretest-Postest

	Habilidades sociales alternativas			
Nivel	*Pretest*		*Postest*	
	(f)	(%)	(f)	(%)
Bajo	20	12%	0	0%
Medio-bajo	8	5%	5	3%
Medio	62	36%	58	34%
Medio-alto	79	47%	95	56%
Alto	0	0%	11	7%
Total	**169**	**100%**	**169**	**100%**

Con la intención de establecer si se logró una diferencia significativa tras la realización del tratamiento, se aplicó la prueba t de Student con un nivel de significación de 0.01, cuyo puntaje teórico es de 2.6. El nivel determinado por la prueba ("t" empírica) es de 5.77, lo que verifica un incremento significativo en los puntajes obtenidos en la escala de habilidades sociales de Goldstein en relación a las habilidades sociales alternativas, después de la aplicación de las actividades virtuales.

E. Factor global de las habilidades sociales.

El factor global de las habilidades sociales se obtiene del promedio de los cuatro grupos de habilidades evaluados a través de la escala de habilidades sociales de Goldstein, a saber: habilidades sociales básicas, habilidades sociales avanzadas, habilidades para el manejo de sentimientos y habilidades sociales alternativas.

Al calcular el promedio de las puntuaciones obtenidas de los cuatro grupos de habilidades evaluados para determinar el puntaje global, en el pretest se obtuvo lo siguiente: 0 sujetos (0%) se ubicaron en el nivel bajo, 7 sujetos (4%) en el nivel medio bajo, 71 sujetos (42%) en el nivel medio, 87 sujetos (52%) en el nivel medio alto y 4 sujetos (2%) en el nivel alto.

Las puntuaciones obtenidas en el postest indican que 0 sujetos (0%) se ubicaron en el nivel bajo, 2 sujetos (1%) en el medio bajo, 20 sujetos (12%) en el nivel medio, 119 sujetos (70%) en el nivel medio alto y 28 sujetos (17%) en el nivel alto.

Tabla 5. Distribución de frecuencias del factor global de las habilidades sociales. Pretest-Postest

	Factor Global de Habilidades Sociales			
Nivel	*Pretest*		*Postest*	
	(f)	(%)	(f)	(%)
Bajo	0	0%	0	0%
Medio-bajo	7	4%	2	1%
Medio	71	42%	20	12%
Medio-alto	87	52%	119	70%
Alto	4	2%	28	17%
Total	**169**	**100%**	**169**	**100%**

Mediante el uso de la prueba t de Student se pudo verificar que con las actividades virtuales desarrolladas en la plataforma Moodle que conformaron el tratamiento objeto del presente estudio, se logra una mejora significativa de las habilidades sociales, al arrojar un puntaje ("t" empírica) de 8.98, con un nivel de significación de 0.01 que indica una "t" teórica de 2.6.

5. CONCLUSIONES

El objetivo de esta investigación fue determinar la incidencia de una serie de actividades virtuales adaptadas a la plataforma Moodle en las habilidades sociales de estudiantes de segundo grado de una preparatoria pública.

Los resultados del estudio aportan datos suficientes para afirmar que estas actividades, según la información derivada del análisis, lograron impactar positivamente las destrezas de los participantes para entablar relaciones interpersonales sanas y equilibradas, lo cual contribuye a elevar el perfil de los egresados de nivel preparatoria y a mejorar su vida social en diversos aspectos.

Concretamente, a través de estas actividades se logró que los participantes:

- Mantuvieran sus niveles de desempeño en las habilidades sociales básicas.
- Mejoraran sus niveles de desempeño en las habilidades sociales avanzadas.
- Mejoraran sus habilidades sociales relacionadas con el manejo de sentimientos.
- Mejoraran sus habilidades sociales alternativas.
- En suma, mejoraran sus habilidades sociales de manera global pues vieron favorecido el desarrollo conjunto de sus capacidades para entablar relaciones interpersonales.

En cuanto a las actividades virtuales desarrolladas en la plataforma Moodle, se aplicó la encuesta en línea sobre ambiente constructivista de aprendizaje (Colles-Real) para que los participantes las evaluaran a partir de la siguiente escala: 5 (excelente), 4 (muy bien), 3 (bien), 2 (regular), 1 (mal). La calificación promedio obtenida para cada aspecto evaluado por la encuesta Colles-Real es la siguiente:

- Relevancia del curso: se define como el interés que las actividades virtuales despertaron en los participantes y el impacto que las mismas tuvieron en su práctica. Su calificación promedio es de 4 (muy bien).
- Pensamiento reflexivo: hace referencia a la promoción, a través de las actividades virtuales, de una postura crítica ante el propio aprendizaje, las propias ideas, las aportaciones de los compañeros y hacia las lecturas. Fue calificado con 4 (muy bien).
- Interactividad: alude al intercambio de opiniones y aportaciones entre los participantes y el número de comentarios recibidos por cada uno de ellos. Obtuvo la calificación de 3.4 (bien).
- Apoyo del tutor: evalúa la actuación del tutor en relación a aspectos tales como estimular la reflexión, animar a los participantes y ejemplificar las disertaciones. Su calificación fue de 3.7 (muy bien).
- Apoyo de compañeros: evalúa si el usuario se sintió animado, elogiado y valorado por sus compañeros y si a través de las interacciones se logró generar un ambiente de empatía. Recibió una calificación de 3.3 (bien).
- Interpretación: en este rubro el usuario evalúa si hubo entendimiento entre los participantes y con el tutor. Alcanzó una calificación de 3.8 (muy bien).

En la evaluación cualitativa que la misma encuesta ofrece, los participantes expresaron que se sintieron beneficiados con las actividades y que éstas les parecieron pertinentes para el desarrollo de sus habilidades sociales.

A. Sostenibilidad del trabajo

Ya que las actividades virtuales fueron diseñadas en la plataforma Moodle, la cual es de acceso libre, y que únicamente se requiere contar con una conexión a internet, se considera que se trata de una propuesta sostenible.

Asimismo, en el diseño de las actividades se aprovecharon los recursos ofrecidos por la misma plataforma; también se elaboraron presentaciones en *Power Point*, programa que forma parte de la paquetería Microsoft Office, de uso generalizado.

En cuanto a los diseñadores y tutores del curso, no requieren de una capacitación especial, basta con que cuenten con conocimientos elementales del uso de la plataforma Moodle y del programa *Power Point*, así como una formación básica en tutoría virtual.

Como las actividades son atractivas y estimulantes en sí mismas y no requieren, en general, de la intervención directa de un tutor para su realización, el tiempo necesario para brindar acompañamiento es reducido. Esto significa que no se requiere una inversión onerosa para el desarrollo, implementación o actualización de estas actividades.

B. Transferibilidad a otros contextos.

Esta propuesta se puede extrapolar a la población de la que se ha obtenido la muestra de estudiantes de la Universidad en la que se ha realizado el estudio. Ya que las actividades se diseñaron con base en el perfil del adolescente que se encuentra cursando la preparatoria, se considera que pueden implementarse en instituciones de este nivel educativo, pudiendo generalizarse su aplicación a jóvenes que se encuentren cursando este nivel escolar.

C. Recomendaciones de aplicación.

Resulta conveniente aplicar la escala de habilidades sociales de Goldstein antes y después de la implementación de las actividades virtuales diseñadas en la plataforma Moodle a fin de establecer los perfiles de los participantes en cada uno de los ámbitos evaluados con la intención de determinar los niveles de ingreso y egreso de los estudiantes y así apreciar el impacto que las actividades tienen.

También resulta adecuado definir sesiones semanales de trabajo, de preferencia en horario escolar, de este modo se podrá asegurar que los participantes lleven a cabo las actividades y cuenten con las condiciones más propicias para su realización.

Asimismo, es pertinente contar con tutores que den seguimiento y retroalimentación a las actividades con la intención de asegurar su adecuada realización y de motivar a los estudiantes para que mantengan el interés en las tareas.

Finalmente, se debe disponer de equipo computacional que soporte la plataforma Moodle y contar con una conexión a internet que asegure el adecuado funcionamiento del curso.

REFERENCIAS

Aguirre, A. (2004). *Capacidad y factores asociados a la resiliencia, en adolescentes del C.E. Mariscal Andres Avelino Caceres del Sectro IV de Pamplona Alta San Juan de Miraflores 2002*. Tesis doctoral. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, 2004. Recuperado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Salud/aguirre_ga/T_completo.PDF.

Alvarado, A. (2003). *Diseño instruccional para la producción de cursos en línea y e-learning*. Docencia Universitaria, 1 (4), 9-24. Recuperado de: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/sadpro/Documentos/docencia_vol4_n1_2003/4_art._1angel_alvarado.pdf.

Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.

Goldstein, A., McGinnis, E., Sprafkin, R., Gershaw, J. y Klein, P. (1997). *New strategies and perspectives for teaching prosocial skills*. Estados Unidos: McNaughton & Gunn.

Hernández, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGrawHill.

Martin, D. (2008). *Psicología experimental, Cómo hacer experimentos en psicología*. México: CENGAGE Learning.

Secretaría de Educación Pública, Estados Unidos Mexicanos (SEP). (2013). *Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común*). Recuperado de http://148.207.17.4/work/sites/riems/resources/LocalContent/77/1/acuerdo444.pdf.

Navas, M. (coord.). (2009). *Métodos, diseños y técnicas de investigación psicológica*. Madrid: UNED.

Yukavetsky, G. (2013). *La elaboración de un módulo instruccional", Centro de competencias de la comunicación. Universidad de Puerto Rico en Humacao*. Recuperado de http://www1.uprh.edu/ccc/CCC/La%20elaboracion%20de%20un%20modulo%20instruccional/CCC_LEDUMI.pdf

Enseñanza (y aprendizaje) virtual de Geología por parte del alumno
Virtual education (and learning) of Geology by students

José Eugenio Ortiz[1], Trinidad de Torres[1]
joseeugenio.ortiz@upm.es, trinidad.torres@upm.es

[1]Departamento de Ingeniería Geológica
E.T.S.I. Minas, Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- Una de las maneras más efectivas para asentar conocimientos se produce cuando, además de realizar un aprendizaje práctico, se intentan transmitir a otra persona. De hecho, los alumnos muchas veces prestan más atención a sus compañeros que al profesor. En la E.T.S.I. Minas de Madrid se ha llevado a cabo un programa de innovación educativa en asignaturas relacionadas con la Geología mediante nuevas tecnologías para mejorar el aprendizaje basado en el trabajo práctico personal del alumno, con la realización de vídeos en el medio físico (campo) en los que explican los aspectos geológicos visibles a diferentes escalas. Estos vídeos se han subido a las plataformas "moodle", "facebook" y canal "youtube" donde compañeros, alumnos de otras Universidades y personas interesadas pueden consultarlos. De esta manera se pretende que, además de adquirir conocimientos geológicos, los alumnos adquieren el hábito de expresarse en público con un lenguaje técnico. Los alumnos manifestaron su satisfacción por esta actividad, aunque idea del rodaje de vídeos no resultó inicialmente muy popular. Se ha observado una mejora en las calificaciones, así como un incremento de la motivación. De hecho, los estudiantes manifestaron haber adquirido, además de los conceptos geológicos, seguridad a la hora de expresarse en público.

Palabras clave: innovación educativa, nuevas tecnologías (TIC), Geología

Abstract- Knowledge is gained by practice, but one of the most effective ways is when one tries to transmit it to others. Likewise, students pay more attention to their classmates than to teachers. In the Geological Engineering Department of the Madrid School of Mines, we have run an educational innovation program in courses related to Geology using new technologies (ITC) in order to increase the acquisition of geological knowledge. This program is designed mainly on the basis of individual and group work with video recordings in the field in which students explain geological concepts at various scales. These videos have been uploaded to the "Moodle", "Facebook" and "YouTube" channel of the Madrid School of Mines, where other students from the same university or elsewhere can view them. Students acquire geological knowledge and the ability to address the general public using technical language. The realization of these videos has been warmly welcomed by students. Notably, they show increased motivation, accompanied by an improvement in grades, although at the beginning this program was not very popular because of student insecurity. Students have expressed that they learnt geological concepts but also gained confidence in public speaking using technical language.

Keywords: educational innovation, new technologies (ITC), Geology

1. INTRODUCCIÓN

La adaptación de las titulaciones al Espacio Europeo de Educación Superior (Real Decreto 1393/2007) ha supuesto un cambio en la actitud metodológica del profesorado, puesto que lleva aparejado un cambio en el desarrollo del aprendizaje del alumno y, en consecuencia, de las actividades docentes, tanto de las presenciales (teoría y práctica), como las que se desarrollan fuera del aula.

En este contexto y dado el gran desarrollo de las nuevas tecnologías de la información (TIC) y técnicas virtuales a distancia, así como el auge que tienen, especialmente entre los jóvenes, se decidió fomentar la enseñanza práctica de la Geología con su empleo con el objetivo de facilitar medios alternativos que favorezcan el aprendizaje de los alumnos, todo ello combinándolo con prácticas realizadas durante salidas de campo. De hecho, el aprendizaje de la Geología requiere de una habilidad que fundamentalmente se consigue con la práctica en el medio-ambiente.

En las asignaturas de la E.T.S.I. Minas de ámbito geológico ya se venían empleando medios de apoyo actualizados basados en las nuevas tecnologías y una metodología que fomentaba la práctica (Ortiz, Torres y Mansilla, 2010; Ortiz, Torres, Arribas y Martín-Sánchez, 2011a, 2011b; Ortiz, Espí, Torres, Martín-Sánchez, Arribas y Rodríguez, 2012). Como novedad, ahora se propuso a los alumnos, como parte de la evaluación, la elaboración de material docente que consistió en la realización de vídeos explicativos de la materia por parte de ellos mismos que después se subieron a diversas plataformas para consulta general.

2. CONTEXTO

Se considera que la mejor forma para adquirir conocimientos es cuando se intentan transmitir y, por otro lado, los alumnos muchas veces prestan más atención a sus propios compañeros que al profesor. Los vídeos se han subido a las plataformas "moodle" de la asignatura correspondiente y a la red social "facebook" y canal "youtube" de la E.T.S.I. Minas donde compañeros, alumnos de otras Universidades y personas interesadas pueden consultarlos

Todo ello se basa en estudios sobre la forma en que se realiza el aprendizaje y del porcentaje de datos retenidos por los estudiantes, siendo mayor cuando se fundamenta en "lo

que se dice, se ve y luego se realiza" (Sáenz y Mas, 1979). En este caso el porcentaje de datos retenidos por los estudiantes asciende al 90%, frente a un 50% si simplemente ven y escuchan, o únicamente un 20% si solamente escuchan lo que dice el profesor.

No obstante, también hay que considerar otros aspectos no menos importantes como, la evaluación, que debe ser considerada como un medio para el aprendizaje (Bloom, Madaus y Hastings, 1981; Wilson y Scalise, 2006) así como didáctica, organización, sociología, psicología del aprendizaje sin olvidarse de las nuevas tecnologías dentro del proyecto pedagógico (Escudero, 1995). Por tanto, se consideró fundamental emplear la metodología denominada "aprender haciendo" ("learning by doing"), combinándola con las nuevas tecnologías de la información.

Los objetivos principales que se pretendían alcanzar fueron mejorar la eficiencia en los procesos de adquisición de los resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes, con especial atención a la incorporación de metodologías activas para el aprendizaje, así como aprovechar las nuevas oportunidades que ofrecen las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC) para enriquecer los procesos formativos y de gestión docente.

Todo ello se realizó en el marco de los proyectos de Innovación Educativa y Mejora de la Calidad de la Docencia de convocatorias de la Universidad Politécnica de Madrid de los años 2011 y 2012: "Consolidación y ampliación de la aplicación de nuevas tecnologías a la mejora de la calidad de la docencia en asignaturas de la E.T.S.I. Minas" y "Desarrollo de repositorios de prácticas, recursos docentes y sistemas de autoevaluación para facilitar el aprendizaje en asignaturas de la E.T.S.I. Minas".

3. DESCRIPCIÓN

Los vídeos se grabaron con cámaras digitales, aprovechando salidas de campo relacionadas con prácticas docentes. Esta metodología se ha aplicado en tres asignaturas:

- "Estratigrafía y Geomorfología", 3º Grado en Ingeniería Geológica, obligatoria, 4,5 créditos ECTS.
- "Prácticas Geológicas", 3º Ingeniería Geológica, obligatoria, 9 créditos.
- "Estratigrafía, Sedimentología y Análisis de Cuencas", 4º Ingeniería de Minas, optativa, 6 créditos.

Los vídeos se encuentran ubicados en la plataforma tele-enseñanza *moodle* de cada asignatura. Se eligió esta plataforma dadas sus ventajas (Aznar Acosta, 2010) y la facilidad y experiencia que ya tenían los alumnos en su manejo. Además es la plataforma que se emplea en la Universidad Politécnica de Madrid.

En todos los casos, los protagonistas son los alumnos de estas asignaturas que debían realizarlos de forma obligatoria para superar la asignatura, aunque no tenían ningún peso en la evaluación final. No obstante, según el número de entradas (*youtube*) o de comentarios e indicaciones de "me gusta" (*facebook*) en los vídeos podían suponer una cierta nota extra en la asignatura. En este sentido somos conscientes de que esto puede favorecer la competitividad entre los alumnos pero también es una forma de que los compañeros u otras personas vean los vídeos.

En los vídeos los alumnos explican aspectos geológicos a diferentes escalas que se observan en las diversas zonas, así como su génesis, siempre empleando un lenguaje técnico adecuado (Fig. 1).

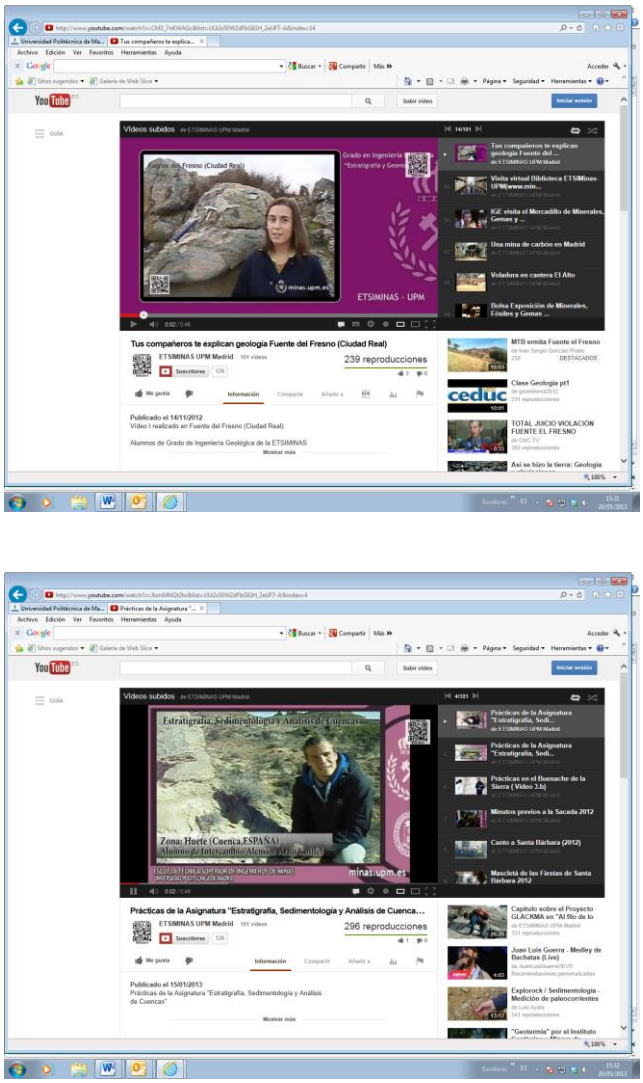


Figura 1. Detalle de fotogramas de dos vídeos grabados por alumnos. En el segundo se ellos un alumno de intercambio alemán es el que explica las características geológicas de una zona.

En todos los casos los alumnos realizaron previamente un estudio, analizando las características y llegando a conclusiones correctas, en algún caso matizadas por el profesor. Se eligieron siempre formas y estructuras geológicas que ayudaran a la comprensión de la materia, o incluso que

servían para otras asignaturas. Asimismo se tuvo en cuenta la presencia de afloramientos claros en los que se observaban nítidamente las características. Como elementos a tener en cuenta por parte de los alumnos no solamente estaba el explicar lo observado y su génesis basando se en los conceptos teóricos adquiridos, sino que se hizo una especial incidencia en que se tenían que expresar con un lenguaje técnico adecuado. Previamente a la grabación, los alumnos debían presentar un guión y realizar una explicación previa a sus compañeros y al profesor de lo que iban a decir. De esta manera, antes de la grabación de los vídeos se hacía un seguimiento, haciendo las sugerencias necesarias en cada caso para que modificaran el guión convenientemente. Así, hay vídeos en los que los alumnos explicaron la génesis de rocas ígneas (procedentes de la cristalización de un magma), cómo se reconoce la actividad de un sistema fluvial de hace 100 millones de años y en qué sentido fluía la corriente, cómo se utiliza una brújula para medir el rumbo y buzamiento de los estratos, o cómo se reconoce la existencia de rocas de origen marino de hace 80 millones de años en la provincia de Cuenca.

En algún caso se hicieron varias versiones dado que el enfoque no había sido el correcto o porque se habían cometido algunos errores debido a los consabidos nervios de algunos de los interlocutores.

4. RESULTADOS

Con esta nueva metodología de enseñanza y aprendizaje que se ha aplicado en tres asignaturas, se han obtenido buenos resultados. Los vídeos se pueden consultar en los siguientes enlaces abiertos al público en general.

Para la asignatura de Prácticas de Geología hay un conjunto de vídeos en el siguiente enlace:

http://www.youtube.com/playlist?list=PL54C95B7BDC5C82CA&feature=mh_lolz

Para la asignatura de Estratigrafía, Sedimentología y Análisis de Cuencas:

http://www.youtube.com/watch?v=JlxmMNQt2to&feature=youtu.be

http://www.youtube.com/watch?v=E4ZBFVdR0mA

http://www.youtube.com/watch?v=E4ZBFVdR0mA&list=PLnMZhSgk8oM24Lv_OJZp9XcnIMiCIxb8W

Para la asignatura de Estratigrafía y Geomorfología:

http://www.youtube.com/watch?v=CM3_7nKWAGc&list=UUi2s50W2dFbGIGH_2eUF7-A&index=14

http://www.youtube.com/watch?v=DJ-lnveeWvs&list=UUi2s50W2dFbGIGH_2eUF7-A&index=13

Aunque la realización de los vídeos comenzó hace poco tiempo, por lo que no son muy numerosos, ya se ha podido observar una mayor motivación del alumnado. De hecho, los alumnos los valoraron muy positivamente y algunos ajenos a esta asignatura, solicitaron más información para ir en su tiempo libre a las zonas donde se habían grabado.

Asimismo, en encuestas realizadas a los alumnos, manifestaron su satisfacción por la realización de los vídeos (Tabla 1), aunque cabe mencionar que inicialmente, la idea del rodaje de vídeos no resultó muy popular debido a una cierta inseguridad a la hora de trasmitir unos conocimientos, no sólo a su profesor y compañeros (en cierto modo era un pequeño "examen oral"), sino al público en general ya que sabían que se iban a poder consultar libremente en internet en *facebook* y la página web de *youtube* de la E.T.S.I. Minas de Madrid.

Los aspectos considerados en las encuestas fueron las siguientes:

1.-¿Qué te pareció en un principio la idea de realizar vídeos? (de 0 negativo, a 10 positivo)

2.-¿Crees que la realización del vídeo ha ayudado en tu aprendizaje? (de 0 a 10)

3.-¿Implantarías esta metodología en otras asignaturas? (de 0 a 10)

Tabla 1. Valoración (sobre 10) realizada por los alumnos a las tres preguntas sobre la elaboración de vídeos didácticos en tres asignaturas. PG: Prácticas Geológicas; EyG: Estratigrafía y Geomorfología; ESyAC: Estratigrafía, Sedimentología y Análisis de Cuencas.

Preguntas	**PG**	**EyG**	**ESyAC**
1.-Idea inicial	2,0	2,2	2,5
2.-Satisfacción	8,1	9,0	8,4
3.-Implantación	8,5	9,2	8,3

Además, en algún caso había alumnos extranjeros (Alemania, Brasil, Portugal) que tenían la dificultad añadida de expresarse en un idioma diferente al propio (Fig. 1), aunque en algún caso se rodaron tanto en el idioma materno del alumno como en español. Los alumnos manifestaron haber adquirido, además de los conceptos geológicos que tenían que transmitir, seguridad a la hora de hablar en público con lenguaje técnico.

También se ha observado una mejora en los resultados en las calificaciones, lo que indica una mejoría en la adquisición del conocimiento (Fig. 2). Como se observa el porcentaje de alumnos con calificación de notable y sobresaliente ha aumentado considerablemente.

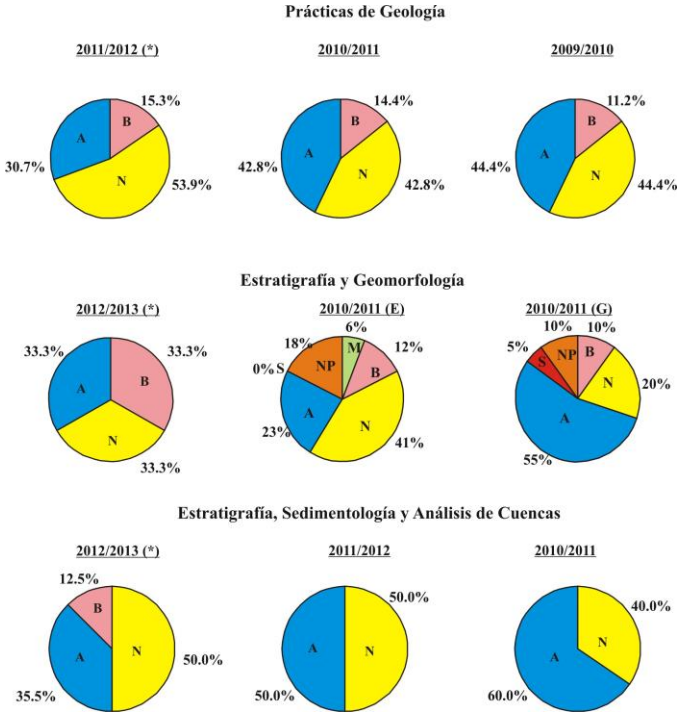


Figura 2. Estudio comparativo de las calificaciones finales obtenidas por los alumnos en las asignaturas de Estratigrafía y Geomorfología, Prácticas de Geología y Estratigrafía, Sedimentología y Análisis de Cuencas, antes y después (*) de introducir la metodología de realización de vídeos. Entre paréntesis aparece el porcentaje sobre el total (NP: no presentado, A: aprobado; N: notable; B: sobresaliente). Al ser Estratigrafía y Geomorfología (Grado I. Geológica) una asignatura de nueva creación, los resultados se comparan con la de Estratigrafía (E) y Geomorfología (G) del curso 2010/11, ambas de la titulación de I. Geológica.

5. CONCLUSIONES

En nuestra opinión la introducción de esta metodología incide en dos aspectos, uno que se refleja directamente sobre el alumno que realiza la práctica y vídeo, y otro indirecto sobre los alumnos que utilizarán estos vídeos en su proceso de aprendizaje.

En cualquier caso es una metodología que fomenta la enseñanza práctica realizada por el alumno. Para los alumnos que realizan el vídeo, les sirve para la adquisición de conocimientos, ya que tienen que tener muy claros los conceptos para poder explicarlos de forma correcta. Por otro lado, aumenta su motivación, ya que se ven capaces de señalar y explicar los aspectos geológicos más importantes que se pueden observar en una determinada zona sabiendo que lo van a ver sus propios compañeros (y compañeros de cursos posteriores), e, incluso personas de otras universidades. Es decir, no sólo les sirve para tener una nota y superar una asignatura, sino que son capaces de transmitir conocimientos a otras personas (el propio alumno hace de profesor). En este sentido, de cara al futuro, se propone valorar la realización de estos vídeos con una nota que suponga el 30% de la nota final. Otro aspecto que consideramos importante es la adquisición de un lenguaje técnico con el que tienen que expresarse durante la realización del vídeo.

Por otro lado, esto favorece la flexibilización de la organización de la enseñanza de los alumnos ya que pueden consultar estos vídeos desde cualquier lugar y a cualquier hora, sirviendo de repaso y consulta si algún concepto no ha quedado suficientemente claro. De esta manera el alumno puede consultar los aspectos más importantes sin necesidad de tener la presencia del profesor. De hecho, ya en Moya-Palomares Centeno y Acaso (2006) se sugiere la elaboración de itinerarios virtuales para complementar a las salidas de campo para que los alumnos lo puedan consultar cuando quieran sin necesidad de un profesor. Asimismo, el hecho de comprobar que son sus propios compañeros los que están explicando la materia, ayuda a desmitificar la dificultad de algunas asignaturas.

Ya se ha empezado con la elaboración de fichas de rutas geológicas de distintas disciplinas geológicas que se están ubicando en la plataforma tele-enseñanza *moodle* de cada signatura. Para la elaboración de los itinerarios virtuales se están empleando fragmentos de mapas geológicos de la serie MAGNA del Instituto Geológico y Minero a escala 1:50.000, incluyendo imágenes de las zona, información geológica y enlaces al programa *Google Earth* con el objeto de visualizar las características de la zona en foto aérea, así como el relieve, y estructuras geológicas. Asimismo, las guías de las rutas geológicas se están acompañando de los vídeos realizados por los propios alumnos.

Dados los buenos resultados preliminares obtenidos, se pretende generalizar la grabación de vídeos en otras asignaturas para facilitar al alumno el aprendizaje de Geología. Asimismo de cara al curso 2013/14 se pretende plantear a los alumnos que sean ellos los que elijan alguna zona para realizar los vídeos. Dadas las limitaciones presupuestarias que impiden salir al campo todas las veces que se quisiera, también se proporcionarán imágenes geológicas a los alumnos para que las comenten en vídeos cortos de no más de 2 minutos y, como actividad complementaria y para favorecer su iniciativa, podrán seleccionar ellos mismos las imágenes a comentar.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado en el marco de los proyectos de Innovación Educativa y Mejora de la Calidad de la Docencia de convocatorias de la Universidad Politécnica de Madrid de los años 2011 y 2012: “Consolidación y ampliación de la aplicación de nuevas tecnologías a la mejora de la calidad de la docencia en asignaturas de la E.T.S.I. Minas” y “Desarrollo de repositorios de prácticas, recursos docentes y sistemas de autoevaluación para facilitar el aprendizaje en asignaturas de la E.T.S.I. Minas”, respectivamente.

REFERENCIAS

Bloom, B.S., Madaus, G.F., y Hastings, J.T. (1981). *Evaluation to improve learning*. New York, USA: McGraw-Hill.

Escudero, J.M. (1995). La integración de las nuevas tecnologías en el curriculum y el sistema escolar. En J.L. Rodríguez Diéguez y O. Sáenz Barrio (Eds.), *Tecnología Educativa. Nuevas tecnologías aplicadas a la educación* (pp 397-412). Alcoy, España: Marfil.

Ortiz, J.E., Torres, T., y Mansilla, H. (2010). Experiencias educativas en la adaptación de la asignatura Estratigrafía de la titulación de Ingeniería Geológica de la E.T.S.I. Minas de Madrid al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). *Fundamental, 16,* 205-212.

Ortiz, J.E., Torres, T., Arribas I., y Martín-Sánchez, D. (2011a). Aplicación de las nuevas tecnologías a la enseñanza de la Geología en la E.T.S.I. Minas de Madrid. En A. Fidalgo Blanco y M.L. Sein-Echaluce Lacleta (Eds.), *Actas del I Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2011)* (pp 287-291). Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.

Ortiz, J.E., Torres, T., Arribas, I., y Martín-Sánchez, D. (2011b). Aplicación de las nuevas tecnologías a la enseñanza de la Geología. *Arbor*, *187 (extra 3),* 171-173.

Ortiz, J.E., Espí, J.A., Torres, T., Martín-Sánchez, D., Arribas, I., y Rodríguez, E. (2012). El aprendizaje de Geología en la E.T.S.I. Minas de Madrid mediante enseñanza virtual. En L. Bengoechea y J.R. Hilera (Eds.), *Actas del III Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual (CAFVIR 2012), Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual* (pp 501-508). Alcalá de Henares, España: Universidad Alcalá de Henares.

Sáenz, O., y Mas, J. (1979). *Tecnología educativa. Manual de medios audiovisuales*. Madrid, España: Ed. Edelvives.

Aznar Acosta, J. (2010). Moodle en la enseñanza de la Geología: iniciación práctica al manejo de una plataforma Moodle. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, *18(2),* 174-181.

Moya-Palomares, M.E., Centeno, J.deD., y Acaso, E. (2006). Itinerario virtual por el Macizo de Peñalara, un método complementario a las salidas de campo. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 13,* 329-333.

Wilson, M., y Scalise, K. (2006). Assesing to improve learning in higher education: The BEAR assesment system. *Higher Education, 52,* 635-663.

La investigación científica en el centro del aprendizaje de alumnos de educación superior. Una experiencia docente

Scientific research as a base in the learning process of higher education students. A teaching experience

Cristina López-Cózar Navarro[1], Tiziana Priede Bergamini[2], Sonia Benito Hernández[3]
cristina.lopezcozar@upm.es, tiziana.priede@uem.es, sonia.benito@upm.es

[1]Economía y Ciencias Sociales Agrarias
ETSI Agrónomos - UPM
Madrid, España

[2]Economía y Relaciones Internacionales
UEM
Madrid, España

[3]Economía y Métodos de Gestión
UPM
Madrid, España

Resumen- Teniendo como escenario las novedades introducidas por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), concretamente en el área de Ciencias Sociales, se hace imprescindible el desarrollo de competencias de diverso tipo en los estudiantes, con el fin de que su formación sea completa y ello les permita ser mejores profesionales en el futuro. Sin embargo, en los estudios de grado en pocas ocasiones se promueven actividades orientadas específicamente a la investigación científica aplicada. En el presente trabajo se describe el aprendizaje cooperativo basado en el desarrollo de un proyecto de investigación científica por parte de los estudiantes, mediante el cual se fomenta -de forma específica- la capacidad investigadora de los jóvenes universitarios, desarrollando con ello varias competencias y su familiarización con la investigación, tan importante en el contexto académico y, cada vez más, en el profesional. Así pues, este trabajo plantea el desarrollo de una labor investigadora por parte de los alumnos de educación superior, con el doble objetivo de fomentar su capacidad de investigación, así como, aumentar el conocimiento existente sobre el tema investigado.

Palabras clave: aprendizaje cooperativo, investigación , innovación.

Abstract- Against the background of the innovations introduced by the European Higher Education Area (EHEA), specifically in Social Sciences, it is essential the development of special skills in the students in order for them to achieve a complete training that will allow better future professionals. However, during the degree, activities specifically geared to applied scientific research are rarely promoted. This paper describes the cooperative learning based on the development of a scientific research project by students, which fosters specifically research capacity of the university students, thereby developing different skills and becoming familiar with scientific research; really important in the academic context, and increasingly, in the professional one. Thus, this paper proposes the development of a research paper by students in higher education, with the dual aim of building their capacity for research and, at the same time, increase the existing knowledge about the selected topic.

Keywords: cooperative learning, research, innovation.

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo competencial del alumno se ha convertido en el gran objetivo del aprendizaje, impulsando la utilización de nuevas y diferentes actividades formativas. Una de las que mayor aceptación está tendiendo en las aulas universitarias es el aprendizaje cooperativo (Iraola y Hoyelos, 2002). Esta herramienta, desarrollada en los años 60 del siglo anterior, ha evolucionado y se ha ido adaptando a las necesidades educativas de las distintas áreas de conocimiento en las que se aplica. Está sustentada en la creencia de que la interacción entre alumnos, y entre éstos y el profesor, produce un intercambio de habilidades y conocimientos que logra mejorar el aprendizaje del grupo en su conjunto (Ferreiro, 2003). En la literatura científica existen numerosos trabajos que estudian el aprendizaje cooperativo, mostrando las bondades de esta estrategia docente desde la experiencia (Domingo, 2008). Sin embargo, existen muy pocos casos en los que se promuevan actividades de este tipo, orientadas específicamente a la investigación aplicada. El presente estudio propone una actividad basada en el desarrollo de un proyecto de investigación, mediante la cual se fomenta de forma particular la capacidad investigadora de los estudiantes.

Con esta práctica, en la que los alumnos aprenden de forma cooperativa, se les ofrece la oportunidad de conocer las bases de la investigación científica y mejorar sus cualificaciones individuales, fomentando el desarrollo de diversas competencias, tales como la capacidad de análisis crítico, la orientación a resultados y la creatividad. Para conseguirlo, es preciso llevar a cabo una modificación en la conducta y la actitud, tanto de profesores como de alumnos (Rodriguez, 2009; Benito, López-Cózar y Priede, 2010; Álvarez, Inda y Álvarez, 2012). El profesor debe dejar a un lado su rol de mero transmisor de conocimientos y asumir uno mucho más completo, actuando como orientador y acompañante del estudiante, facilitándole las herramientas necesarias para que pueda llevar a cabo su propio proceso de aprendizaje. Así, en un primer momento, el docente proporciona las indicaciones para la realización de la práctica; posteriormente, hace un seguimiento del desarrollo de la misma, asegurando que se realiza de forma correcta; finalmente, lleva a cabo una supervisión de los resultados de aprendizaje, tanto de cada uno

de los estudiantes individualmente, como de su aportación dentro del grupo, contribuyendo a su desarrollo integral.

El alumno, por su parte, debe comprometerse con su grupo e implicarse en las diferentes tareas o actividades que haya que realizar. Para que esta metodología docente funcione correctamente, es necesario ir más allá de la simple asignación de funciones a un equipo de trabajo. El alumno debe involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje, pero no solo en el suyo propio, sino también en el de sus compañeros, ya que uno de los principales objetivos del aprendizaje cooperativo es precisamente ayudarse unos a otros para aprender todos juntos.

Bajo estas premisas se plantea la presente experiencia que se desarrolla concretamente en la asignatura *Administración de la Empresa Familiar* de ADE. Consideramos que esta es una experiencia interesante para la comunidad universitaria pues se trata de una actividad que se puede adaptar a otras asignaturas de los grados relacionados con el área de empresa, e incluso a asignaturas de cualquier otro grado.

2. CONTEXTO

Una empresa familiar es aquella en la que una o varias familias posen una parte importante de su capital, cuyos miembros intervienen de forma activa en la dirección de la misma, y que tienen intención de transmitir el negocio a las siguientes generaciones. Se trata, por tanto, de un tipo de empresa muy especial, con ciertas características que las diferencian de las demás. Actualmente, nadie duda de la importancia de estas empresas en la economía de todos los países y de su contribución a la creación de riqueza y empleo. No obstante, y pese a su relevancia, resultan en muchos casos desconocidas. La investigación científica y académica sobre la empresa familiar en España no se ha desarrollado hasta hace muy pocos años. A través del Instituto de Empresa Familiar, las Cátedras desarrolladas por diversas universidades, así como determinadas publicaciones específicas, se han realizado diversos proyectos de investigación encaminados a describir, conocer y comprender las peculiaridades de estas empresas.

La Universidad española no puede permanecer ajena a este contexto, y más concretamente, los estudios de Administración y Dirección de Empresas, deben profundizar en el estudio y el conocimiento de los problemas que afectan a la empresa familiar. Resulta pues muy oportuno, ampliar el conocimiento existente para contribuir a comprender mejor los factores que influyen el comportamiento de estas compañías, las variables que generan su alta tasa mortalidad y, en general, profundizar sobre aquellos aspectos que logren mejorar su rendimiento global. Por otra parte, en línea con lo anteriormente expuesto, existe una carencia en el desarrollo de actividad investigadora en los estudiantes de áreas de ciencias sociales en el marco de la Educación Superior. Por ello, la presente actividad plantea el desarrollo de una labor investigadora por parte de los alumnos de la asignatura de tercer curso Administración de la Empresa Familiar, con el doble objetivo de fomentar su capacidad de investigación, así como también ampliar el conocimiento existente en este sector.

El objetivo de la actividad que se presenta es despertar en los estudiantes el interés por la investigación científica de la empresa familiar. Los alumnos deben realizar una investigación relacionada con algún tema de interés de este tipo de organización y entregar un artículo que siga las pautas de las revistas científicas en la materia. Posteriormente, los distintos equipos de trabajo tienen que exponer los principales resultados de sus investigaciones en una clase convertida en *seminario sobre empresa familiar*. Así, tras su realización, el estudiante deberá ser capaz de:

- Aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura y profundizar sobre algún aspecto concreto de la empresa familiar.
- Aprender a realizar un trabajo de investigación científico.
- Exponer ideas y resultados de la investigación.

Adicionalmente, en la asignatura se busca la adquisición de algunas competencias generales, tales como: habilidades comunicativas, trabajo en equipo, iniciativa, etc., que pueden también alcanzarse con la presente actividad.

3. DESCRIPCIÓN

La asignatura *Administración de la Empresa Familiar* es optativa de 6 créditos ECTS, y se imparte en el tercer curso del Grado en Dirección y Creación de Empresas. Durante las primeras semanas de clase, el profesor sensibiliza a los alumnos sobre el concepto de empresa familiar, sus principales características y procesos específicos. Estas primeras sesiones teórico-prácticas son necesarias para sentar las bases que les permitan poder desarrollar posteriormente el trabajo práctico de investigación científica de la empresa familiar.

Para desarrollar esta actividad, es necesaria la formación de grupos de trabajo, los cuales deben estar compuestos por no más de 5 ó 6 alumnos; éstos pueden ser formados directamente por el profesor o ser constituidos libremente por los estudiantes, si bien, una vez creados, deberán contar con la aprobación del docente, con el fin de conseguir grupos homogéneos. Es necesario que cada equipo elija un líder y un secretario. El líder se encarga de dar coherencia y sentido al equipo, y de comunicarse con el profesor; es el responsable del grupo. Por su parte, el secretario, debe ocuparse de hacer las actas de cada una de las reuniones mantenidas por el grupo (incluyendo las personas que han asistido, los temas abordados, los resultados obtenidos y cualquier cuestión de relevancia del trabajo en grupo), con el fin de mantener informado al profesor sobre el funcionamiento del equipo, tanto durante la realización del proyecto, como al finalizar el mismo.

En el caso de la experiencia docente que se presenta, 27 alumnos era el total de estudiantes que cursaban la asignatura durante el curso académico 2012-2013. Se formaron cuatro grupos de 6 a 7 personas cada uno.

Para poder iniciar la investigación es muy importante la selección de los temas a tratar, los cuales deben ser originales y serán elegidos por los alumnos con la supervisión del profesor tras una labor de búsqueda y lectura de artículos por parte de los miembros del grupo. El profesor debe realizar en este momento una importante tarea de orientación facilitando material de lectura, así como orientando la búsqueda de

información. Se proporcionará a los alumnos artículos publicados en revisitas científicas con impacto para que comiencen a familiarizarse con este tipo de lectura y la metodología de trabajo. Las revistas científicas son la principal fuente de información con la que cuentan los estudiantes, las cuales son accesibles desde internet o, en su caso desde la biblioteca. El docente debe cuidar este primer proceso de toma de contacto, para evitar que los estudiantes se pierdan y se desmotiven, incluso proponiendo la asistencia y apoyo del personal de la biblioteca en la labor de búsqueda.

Una vez organizados los equipos y elegidos los temas, se entrega a los alumnos la rúbrica de la actividad, en la que se especifica que el trabajo debe cumplir con los requisitos mínimos de un trabajo de divulgación científica y que consta de dos partes. La primera es un breve artículo escrito (cuya extensión puede oscilar entre cinco y ocho páginas), en el que debe figurar obligatoriamente: un resumen –en español y en inglés- unas palabras clave, una revisión de la literatura científica existente sobre el tema, el cuerpo de la investigación, los resultados, las principales conclusiones obtenidas, las limitaciones del estudio y las futuras líneas de investigación. Este artículo escrito deberá cumplir con los requerimientos formales generalmente exigidos por las revistas científicas.

Esto es así para que los alumnos se enfrenten a esta situación y comprendan que cuando se realiza una investigación de cierto nivel, es importante lo que se dice, pero también cómo se dice, y que si no reúne los requisitos mínimos, no será nunca aceptado por la comunidad académica. Inculcar en los alumnos seriedad y rigor en lo que hacen les ayuda a madurar y a convertirse en mejores profesionales. En la misma línea, se especifica que el contenido copiado de una fuente de información deberá ir en cursiva o entrecomillado, y correctamente citado. En este caso, es imprescindible hacer una referencia al final del párrafo de las fuentes de información utilizadas, y por supuesto deberá figurar en la bibliografía. Se enfatiza en el hecho de que cualquier contenido copiado sin citar será motivo de suspenso, intentando con ello eliminar la costumbre adquirida por la mayoría de los alumnos de “cortar y pegar”, presentando como propio contenido plagiado.

Otro de los puntos relevantes de la investigación es la elección de la metodología para realizar la investigación, lo cual resulta complejo puesto que los alumnos están aún en tercer curso y no poseen amplios conocimientos metodológicos. No obstante, se debe fomentar el esfuerzo por buscar métodos que estén al alcance de los alumnos, pero que al mismo tiempo se consideren dignos y aceptados. Se aclara finalmente a los alumnos que la división del trabajo es un método aceptable a la hora de trabajar en equipo, sin embargo, no debe ser la única forma de trabajo. Es decir, los estudiantes pueden repartirse las tareas (especialmente la búsqueda de información), pero son necesarias reuniones periódicas para dar uniformidad y sentido al trabajo de grupo, ya que todos los miembros del equipo son responsables del resultado final, lo cual será evaluado por el profesor en su posterior exposición.

La segunda parte del trabajo consiste en una presentación oral en la que se exponen los principales resultados de la investigación y las aportaciones más relevantes. Estas presentaciones tienen lugar todas juntas en forma de seminario o congreso abierto a toda la comunidad universitaria (se invitó a profesores y alumnos de otros grupos). El seminario llevó por título *La Empresa Familiar en el Siglo XXI* y tuvo lugar en la última semana de clase. Esta forma de presentación resultó muy interesante para los alumnos, ya que pudieron vivir la experiencia de acudir a un congreso en el que se exponen investigaciones sobre un tema concreto, es decir, una reunión de expertos, en este caso sobre empresa familiar. Se controlaron los tiempos de forma estricta-no más de 8 minutos- y se dejó un tiempo para las preguntas y el debate, emulando el desarrollo de un congreso real. La dinámica de la exposición es la siguiente: el equipo sale a exponer al completo, siempre hay algún alumno que asume el liderazgo, presenta al equipo, los objetivos del trabajo y los aspectos más relevantes. Normalmente, cada miembro asume la responsabilidad de exponer una parte. Al finalizar, el profesor dirige preguntas concretas a los miembros del grupo con el fin de comprobar el nivel de conocimiento individual de cada uno de ellos, evitando así que sólo sepan lo que deben exponer.

Respecto a la evaluación, se realiza sobre la base de cuatro aspectos fundamentales:

- Capacidad de comunicación escrita. Se evalúa a partir del documento entregado por cada equipo y se valoran el contenido teórico del trabajo; la organización, coherencia y estructura del texto; ausencia de erratas, errores gramaticales o de ortografía; la presencia clara de una perspectiva teórica y metodológica; el desarrollo de las conclusiones; la correcta y completa relación de referencias bibliográficas, etc.
- Capacidad de comunicación oral. Se valora que la exposición sea clara y concisa, que se realice en el tiempo estipulado, el lenguaje no verbal, la seguridad y claridad de la exposición, etc.
- Desarrollo del trabajo en equipo y cooperación. Se valora el resultado del trabajo global del equipo. En las exposiciones orales se tendrá en cuenta la coordinación entre los miembros del equipo y, al mismo tiempo, se analiza individualmente si cada uno de ellos presenta una actitud activa y realiza una aportación significativa a la exposición. Se hacen preguntas concretas a cada estudiante con el fin de determinar su grado de implicación en el resultado global. Por otra parte, también se valora el resultado del trabajo escrito entregado, para determinar si se alcanzan los niveles de coherencia, uniformidad y sentido al trabajo de grupo requeridos.
- Desarrollo de la innovación y la creatividad. Se trata de una competencia directamente relacionada con la actividad, pues la tarea consiste precisamente en investigar para crear algo nuevo. Se valora el tema propuesto por los alumnos para llevar a cabo su investigación (originalidad de la idea y la manera de desarrollarla); la calidad de las fuentes de información utilizadas para la elaboración del artículo; la creatividad en la exposición oral del trabajo, a través de los contenidos de la presentación, la manera

concreta de exponerlos y el apoyo audiovisual utilizado, etc.

La calificación final es la media de la nota obtenida en el documento escrito (común a todos los integrantes del equipo) y la de la exposición oral (individual a cada estudiante). A su vez, la calificación global obtenida con el desarrollo de esta actividad representará el 30% de la nota final de la asignatura. El 40% corresponde al examen y el otro 30% es para las actividades que se desarrollan en evaluación continua. Es importante que el estudiante conozca el peso que este trabajo tiene sobre su evaluación global, para que sea capaz de identificar su esfuerzo sobre el resultado final. Si esto no está claro, se corre el riesgo de que los estudiantes perciban que no merece la pena tanto esfuerzo, pierdan el interés y en otras actividades no participen con el mismo entusiasmo.

Finalmente, en la última semana, los alumnos reciben la calificación final de la actividad, se realiza una sesión de cierre y principales conclusiones obtenidas, y los alumnos tienen la oportunidad de evaluar la actividad realizada a través de un cuestionario de satisfacción presentado por el profesor.

4. RESULTADOS

En la realización de este trabajo se ha utilizado una metodología cuantitativa para la que se han empleado técnicas de estadística descriptiva. La muestra manejada está compuesta por los 27 estudiantes que han cursado la asignatura.

Se han analizado, tanto los resultados académicos obtenidos por los alumnos en la convocatoria ordinaria de la asignatura, como los resultados de satisfacción de los mismos con la actividad. Una vez recogidas las respuestas de la encuesta realizada se han organizado y registrado en una hoja de cálculo para su posterior codificación, tabulación y tratamiento estadístico mediante el programa ―Soluciones Estadísticas de Productos y Servicios ‖ (SPSS) para el análisis de resultados. Por último, para añadir más valor al estudio, se ha realizado una metodología cualitativa en la que el docente ha podido describir su experiencia, y los estudiantes, de forma abierta, han podido comentar los puntos fuertes y débiles de la experiencia docente expuesta.

A. Resultados académicos

En este epígrafe se exponen los resultados académicos de los estudiantes en la asignatura. Para analizarlos, se realiza un tratamiento estadístico descriptivo de las calificaciones obtenidas por cada uno de ellos. En la tabla 1, se recogen los estadísticos descriptivos, siendo las calificaciones: 1-4: suspenso, 5-6: aprobado, 7-8: notable, 9-10: sobresaliente. Como puede observarse en la tabla 1, se ha dividido la nota según los dos tipos de tareas que tenían que realizar los estudiantes: el artículo escrito y la presentación oral. Por último, se presenta la nota media entre ambas.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de los resultados académicos obtenidos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Nota Artículo escrito	27	7	9,5	8,35	0, 92
Nota Presentación oral	25	5	10	8,40	1,40
Nota Media Final	27	4	9,75	8,06	0,13

En la tabla 2 se expone la distribución frecuencias (en porcentaje) de las distintas calificaciones en las dos tareas.

Tabla 2. Distribución de frecuencia de las calificaciones

	Artículo Escrito	Presentación oral
No presentado	0	7,4
Suspenso	0	0
Aprobado	0	11,2
Notable	59,3	33,3
Sobresaliente	40,7	48,1
Total	100	100

B. Resultados de satisfacción del alumno con la metodología y resultados de la actividad

Como se ha apuntado, la actividad fue evaluada por los alumnos a través de una encuesta de satisfacción realizada por medio de internet, de la cual se obtuvieron 12 respuestas. La baja participación de los estudiantes (44,45% del total) se debe a que la encuesta no se pasó de forma presencial en el aula al final de la actividad, sin duda un área de mejora para el futuro.

El cuestionario se basó en una serie de variables a valorar -centrado en los objetivos antes planteados- en una escala Likert de 1 (muy bajo) a 5 (muy alto). En la tabla 3 se exponen dichas variables y los estadísticos descriptivos de los resultados sobre la valoración que los estudiantes han hecho según su grado de satisfacción con los ítems planteados.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de los resultados de satisfacción de los estudiantes

Ítems	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
El contenido de la práctica.	12	3,00	5,00	4,25	0,75
La utilidad de la práctica.		3,00	5,00	4,58	0,66
La relación de la práctica con la asignatura.		3,00	5,00	4,41	0,79
El nivel de aprendizaje obtenido sobre el tema estudiado por el grupo.		3,00	5,00	4,41	0,66
El nivel de aprendizaje sobre los temas tratados por los demás equipos.		3,00	5,00	**3,83**	0,71
El nivel de desarrollo de la iniciativa y el análisis con orientación al resultado final.		3,00	5,00	4,25	0,62
El nivel de desarrollo del trabajo en equipo.		2,00	5,00	4,00	1,04
El nivel de desarrollo de la responsabilidad y la planificación.		2,00	5,00	4,00	1,12
El nivel de aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura.		2,00	5,00	4,08	0,99
El nivel de aprendizaje en relación a la realización de un trabajo de investigación científico.		2,00	5,00	4,33	0,98
El nivel de desarrollo a la hora de exponer ideas y resultados de la investigación.		2,00	5,00	4,08	0,99
El nivel de seguimiento por parte del profesor.		4,00	5,00	4,75	0,45

Satisfacción Global	3,00	5,00	4,41	0,66

Por su parte, en la tabla 4 se incluyen las frecuencias (en porcentaje) de los resultados obtenidos en la escala *Likert* para cada uno de los ítems que se plantean.

Tabla 4. Frecuencias de los resultados obtenidos

Grado de satisfacción/ ítem	Muy bajo (1)	Bajo (2)	Medio (3)	Alto (4)	Muy Alto (5)
Contenido de la práctica.			16,7	41,7	41,7
La utilidad de la práctica.			8,3	25,0	66,7
La relación de la práctica con la asignatura.			16,7	25,0	58,3
El nivel de aprendizaje obtenido sobre el tema estudiado por el grupo.			8,3	41,7	50,0
El nivel de aprendizaje sobre los temas tratados por los demás equipos.			33,3	50,0	16,7
El nivel de desarrollo de la iniciativa y el análisis con orientación al resultado final.			8,3	58,3	33,3
El nivel de desarrollo del trabajo en equipo.		8,3	25,5	25,5	41,7
El nivel de desarrollo de la responsabilidad y la planificación.		16,7	8,3	33,3	41,7
El nivel de aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura.		8,3	16,7	33,3	41,7
El nivel de aprendizaje en relación a la realización de un trabajo de investigación científico.		8,3	8,3	25,0	**58,3**
El nivel de desarrollo a la hora de exponer ideas y resultados de la investigación.		8,3	16,7	33,3	41,7
El nivel de seguimiento por parte del profesor.				25,0	**75,0**
Satisfacción Global			8,3	41,7	**50,0**

Por último, se les realiza una pregunta abierta, sobre los aspectos positivos y negativos de la actividad llevada a cabo. En la tabla 5 se pueden ver las apreciaciones de los estudiantes.

Tabla 5. Aspectos positivos y negativos de la actividad

Aspectos positivos	**Aspectos negativos (líneas de mejora)**
Me fue muy útil la disciplina, voy utilizar el material para fundamentar mi tesis final del grado de Ad. de Empresas en Brasil.	Mayor motivación a los alumnos, quizás con una revista interna de la universidad, o con la posibilidad de publicar directamente en otros lugares.
Es una práctica que ayuda a los alumnos a saber realizar temas de investigación y poder llegar incluso a saber realizar un artículo.	Creo que se podría profundizar en cómo se puede manejar un negocio familiar, aportando un negocio real y poniendo prácticas sobre cómo llevarlo a cabo e innovando para adaptarse al mundo real.
La práctica y elaboración del trabajo científico me pareció una excelente idea, ya que pueden ser las bases para descubrir cosas nuevas que desemboquen en nuevos modelos que pueden ser significativos, motiva al alumno para descubrir cosas nuevas y poder innovar.	Quizás nos falto una salida de campo para conocer más de cerca la realidad empresarial.
El empleo de casos reales, exposiciones de expertos son buenas herramientas, deben seguir.	Aplicación de la investigación a la empresa.

C. Metodología cualitativa. Apreciaciones del docente

La confianza y la responsabilidad entre compañeros se fueron fortaleciendo a lo largo del transcurso de la asignatura. El esfuerzo por participar y colaborar activamente durante las sesiones de coordinación era recíproco entre los grupos, aunque en algunos casos se produjeron ciertas fricciones menores, que se resolvieron en las primeras semanas.

Se consiguió incrementar la motivación de los alumnos, haciéndoles partícipes de un proyecto en grupo que implicaba el uso de la innovación y las técnicas de investigación para obtener los resultados esperados, que serían evaluados por el profesor posteriormente. Los estudiantes presentaron artículos muy interesantes y con bastante calidad académica. Era la primera vez que realizaban una actividad de estas características y su sensación global fue muy satisfactoria. A nosotros como docentes nos quedó la tranquilidad de saber que, este grupo de estudiantes, ya sabe cómo afrontar una investigación de forma correcta, llevándose esta experiencia para su futuro académico y profesional.

5. CONCLUSIONES

Las calificaciones obtenidas oscilaron entre el 7 y el 9,5 en los trabajos escritos, y entre 5 y 10 en las presentaciones orales. La nota media en ambas tareas está cercana al 8,4. Puede observarse, sin embargo, que la distribución de las notas mejora para el caso del trabajo escrito, lo que muestra que el desarrollo de habilidades como la expresión oral tiene aún margen de mejora. No obstante, hay que señalar que el día de la presentación, la clase se convirtió en un verdadero *congreso de expertos* sobre la materia, y los alumnos disfrutaron mucho de su participación y la experiencia de otros.

En cuanto a los resultados obtenidos de la encuesta de satisfacción, a la vista de los datos presentados, se observa que la mayoría de los alumnos valora la práctica muy positivamente; véase que la valoración media de todos los ítems planteados -menos uno- alcanza la puntuación de 4. Los alumnos consideran importante el aprendizaje obtenido sobre el tema analizado, ya que el 66,7% de los mismos dan la puntuación máxima a la satisfacción con lo aprendido.

También se puede destacar la alta valoración de la utilidad de la práctica por la mayoría de los estudiantes. Éstos han sabido apreciar, igualmente, el aprendizaje obtenido en el desarrollo de un trabajo de investigación científica, lo cual constituía el objetivo principal de la actividad docente. Más de la mitad de los encuestados así lo manifiesta, otorgando la puntuación máxima de 5 a este ítem.

El desarrollo de competencias ha sido también muy valorado; destacan el trabajo en equipo, la iniciativa y la orientación a resultados, aunque, en general, se considera que con esta práctica se ofrece la oportunidad de desarrollar diversas competencias de forma satisfactoria. Cabe recalcar también la labor del profesor en el seguimiento de los trabajos, muy valorada por los estudiantes. Finalmente, subrayar que no figuró ninguna variable con la calificación de "muy baja", lo cual demuestra la satisfacción general de los alumnos con todos los aspectos desarrollados con esta iniciativa.

En cuanto a la pregunta abierta de la encuesta, puede apreciarse una serie de opiniones contradictorias. Este hecho no es único de este trabajo, sino que pueden verse otros estudios en los que se ha pedido a los estudiantes su opinión sobre lo que implican las actividades recomendadas dentro del marco de EEES y suelen dar resultados contradictorios (Del Rincón y González, 2010; Platero, Benito y Rodríguez, 2012) esto es propio de un sistema novel que poco a poco debe ir mejorándose.

Sin embargo, de forma general, los comentarios han destacado fundamentalmente los aspectos positivos de la práctica, agradeciendo la iniciativa y remarcando su utilidad. Cabe hacer mención a uno concretamente que hace una propuesta interesante y con visión de futuro: "*mayor motivación a los alumnos, quizás con una revista interna, o con la posibilidad de publicar directamente en otros lugares*". Este estudiante propone que se ponga en marcha una revista dentro de la Universidad en la que los alumnos puedan publicar sus investigaciones, o en su defecto, que se les apoye para poder publicarlos externamente en alguna revista de interés. Se recoge la idea, ya que podría elegirse el mejor trabajo, y con el apoyo del profesor, podría intentar enviarse a alguna revista real para que los alumnos conocieran la experiencia.

Por su parte, comentar que para el docente no es una labor sencilla; es muy importante la organización previa y coordinación de todo el proceso, de lo contrario, el estudiante se sentirá perdido, se desmotivará y no se sentirá capaz de enfrentar una investigación de este tipo. La correcta explicación de las bases teóricas de la asignatura es una labor fundamental del docente para que la práctica pueda desarrollarse correctamente. En definitiva, se trata de una propuesta docente muy interesante y recomendable, ya que, como se ha puesto de manifiesto, el alumno aprende a enfrentarse a la realización de un trabajo de investigación real, lo cual le permite madurar y aprender de una forma activa, lo que repercute de forma muy positiva en su formación global. En este caso concreto, se ha realizado en una asignatura optativa de tercer curso, cuyo temario se presta perfectamente a la innovación educativa y al desarrollo de alternativas docentes en un momento idóneo para que los estudiantes aprendan a investigar; no obstante, esta actividad se puede llevar a cabo en otras asignaturas de los grados relacionados con el área de empresa, e incluso adaptarla para aplicar en cualquier otro grado.

Con el desarrollo de esta iniciativa docente se han conseguido los siguientes objetivos:

- Que los alumnos se familiaricen con la investigación científica y que sean capaces de buscar información en fuentes primarias.
- Que apliquen los conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura y sean capaces de profundizar en aquellos aspectos que consideren más interesantes.
- Que sean responsables, capaces de establecer objetivos y planificar el trabajo.
- Que sean capaces de resumir ideas y exponerlas de forma argumentada.
- Que aprendan de las experiencias y conocimientos de otros y sean capaces de sintetizar esa información.
- En definitiva, que los alumnos se conviertan en el centro de su propio aprendizaje.

Ha sido una experiencia muy interesante y enriquecedora, tanto para todos los alumnos implicados, como para los docentes. Sin duda, se repetirá con algunos elementos de mejora, en cursos posteriores.

REFERENCIAS

Iraola, E. G. y Hoyelos, G. P. (2002). Aprendizaje cooperativo: bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia. *Educación XXI: revista de la Facultad de Educación, 5*, 199-226.

Ferreiro, R. (2003). *Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo. Una nueva forma de aprender y enseñar: el constructivisimo*. México: Editorial Trillas.

Domingo, J. (2008). El aprendizaje cooperativo. *Cuadernos de Trabajo Social, 21*, 231-246.

Rodriguez, R.M. (2009). Innovación metodológica docente en el marco del espacio europeo de educación superior: Algunas reflexiones desde los retos de la sociedad del conocimiento. *XXI Revista de Educación, 11*, 195-206.

Benito, S., López-Cózar, C. y Priede, T. (2010). Propuesta de una investigación participativa para la asignatura "Administración de la empresa familiar": utilización del análisis comparativo y la entrevista en profundidad. *Revista de Educación a Distancia, 2*, 1-24.

Álvarez, S. Inda, M. y Álvarez, R. (2012). El trabajo cooperativo y la triple evaluación dinamizan la enseñanza-aprendizaje de una lengua extranjera. *Revista de Investigación en Educación, 10 (1)*, 76-87.

Del Rincón, B. y González, J.L. (2010). La voz de los estudiantes en el EEES: Valoraciones sobre la implantación de los ECTS en la UCLM. *Revista Docencia e Investigación, 20*, 59-85.

Platero, M., Benito, S. y Rodríguez, A. (2012). Co-evaluación y asignación de roles, una experiencia de innovación docente universitaria. *Revista Docencia e Investigación, 22*, 7-31.

Un ejemplo de *e-learning* en las asignaturas de Petrología Sedimentaria (Grado en Geología, UCM)

An example of e-learning in Sedimentary Petrology subjects (Degree of Geology, UCM)

Arribas, Mª E. [1], Arribas, J. [1], Escavy, J. I. [1], Herrero, Mª J. [1,], López-Acevedo, F.J. [1] y Varas, Mª J. [1]
earribas@ucm.es, arribas@ucm.es, jiescavy@ucm.es, mjherrer@ucm.es, lopace@ucm.es, mjvaras@ucm.es

[1]Departamento de Petrología y Geoquímica
Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid

Madrid, España

Resumen- Se presentan los recursos docentes de carácter digital y multimedia, elaborados por un grupo de profesores del Departamento de Petrología y Geoquímica (Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid) para mejorar y promover el trabajo individual en las asignaturas de Petrología Sedimentaria I y II. Este material docente es utilizado por los alumnos dentro de la plataforma de Campus Virtual (Ambiente Educativo Virtual *Moodle*), fomentando las técnicas *e-learning* en la enseñanza universitaria, que los nuevos planes de estudios demandan dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Estas aportaciones suponen una importante mejora en la calidad docente universitaria de estas asignaturas, ofreciendo a los alumnos mayores posibilidades para un rendimiento óptimo.

Palabras clave petrología sedimentaria, e-learning, innovación educativa

Abstract- This work presents the multimedia and digital teaching resources that have been developed by a group of lecturers of the Department of Petrology and Geochemistry (Faculty of Geological Sciences, Complutense University of Madrid) with the aim of improving and promoting individual work within the subjects of Sedimentary Petrology. This innovative educational material is housed in the Campus Virtual platform (Moodle Learning Management System), within the European Higher Education Area (EHEA) from the Universidad Complutense and promotes e-learning techniques of direct use by the students. These resources represent an important improvement in the quality of teaching for these subjects, giving them additional tools to obtain optimal performance.

Keywords: **sedimentary petrology, e-learning, innovative education**

1. INTRODUCCIÓN

La utilización del Campus Virtual, junto al desarrollo del Atlas de Petrología Sedimentaria [1] ha supuesto un gran avance en técnicas docentes *e-learning* en las asignaturas de Petrología Sedimentaria, impartidas en los Grados de Geología e Ingeniería Geológica, que en la actualidad ofrece la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).

En primer lugar conviene destacar que el Campus Virtual en las enseñanzas *e-learning* de las asignaturas de Petrología Sedimentaria, es fundamental e imprescindible para su desarrollo. El Campus Virtual de estas asignaturas virtualizadas ofrece a los alumnos un gran volumen de material docente elaborado por los profesores en forma de archivos PDF de publicaciones científicas, vídeos docentes, enlaces a páginas web de interés, etc. Este material se encuentra ordenado, y perfectamente jerarquizado, según la estructura de las asignaturas. Además, en el Campus Virtual de estas asignaturas se utilizan varias herramientas muy útiles para su desarrollo (foros, exámenes, etc.). Es importante destacar el apartado dedicado a la realización de test de autoevaluación. Estos test han sido elaborados a partir de la herramienta "exámenes" de Moodle y su finalidad es que el alumno pueda contrastar el grado de conocimientos teórico y prácticos asimilados en cada uno de los temas de las asignaturas. De este modo, es posible mantener un control sobre la adquisición de competencias del Grado en Geología e Ingeniería Geológica (generales, específicas y transversales) involucradas en estas asignaturas [2].

Por otra parte, cabe señalar que el Atlas de Petrología Sedimentaria constituye la primera web docente realizada por los profesores de Petrología Sedimentaria en el Departamento de Petrología y Geoquímica de la Facultad de Ciencias Geológicas (UCM). La utilización de esta web junto a las herramientas del Campus Virtual, ha permitido abordar de manera mucho más efectiva y práctica el trabajo que los alumnos desarrollan dentro de estas asignaturas. En la actualidad la web tiene activados los principales capítulos para el análisis microscópico de rocas sedimentarias (Fig. 1). En este atlas virtual, se pueden consultar imágenes y videos realizados con el microscopio óptico sobre rocas sedimentarias fundamentalmente de la geología de España, así como de otros ejemplos de gran interés de diferentes partes del mundo. Tanto las imágenes como los vídeos muestran muy buenos ejemplos

de aspectos fundamentales en la caracterización petrográfica como son: las texturas, la composición, la diagénesis y las clasificaciones de los principales tipos de rocas sedimentarias. Este material pedagógico, en forma de página web, puede ser consultado y utilizado desde diversos entornos de trabajo (aulas, bibliotecas, etc.) dotados de los medios informáticos adecuados (internet, ordenadores, tabletas, etc.). La web empezó a ser utilizada por los alumnos en el curso 2008/2009, con los primeros materiales didácticos, básicamente fotografías digitales.

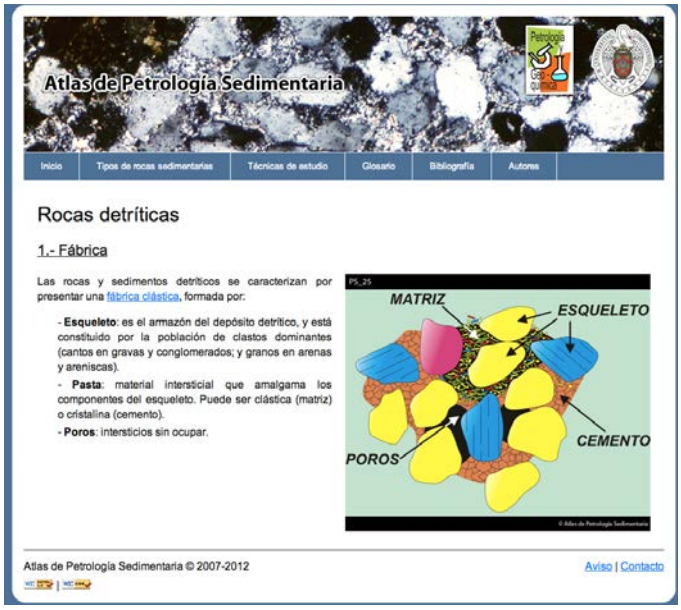


Figura 1: Atlas de Petrología Sedimentaria abierto por uno de los principales capítulos: Tipos de rocas sedimentarias > rocas detríticas, en donde recoge un texto básico de introducción al estudio de estas rocas. En azul se muestra el enlace (fábrica clástica) que abre una colección de imágenes con textos explicativos sobre ejemplos concretos.

Durante los últimos años se ha continuado con la elaboración de material multimedia, que ha sido incorporado a la web, consolidando ésta como una de las webs más completas y útiles en Petrología Sedimentaria a nivel nacional e internacional. En la actualidad se está trabajando en la mejora de la calidad de dicha web, así como en la elaboración de nuevos materiales docentes (ejercicios multimedia, adaptación de la web a formato bilingüe, etc.), que en un futuro próximo quedarán disponibles en el Campus Virtual.

Los profesores constatamos la gran utilidad del material docente elaborado, tanto el creado dentro del Campus Virtual como la web específica de Petrología Sedimentaria, en el desarrollo y seguimiento de las prácticas de laboratorio y campo. Así mismo es de gran utilidad en la preparación de las clases teóricas, siendo un complemento excelente para la asignatura. Por tanto consideramos que la experiencia sobre su utilidad ha sido muy positiva.

2. CONTEXTO

Para comprender mejor la utilidad y la aplicación de los materiales docentes elaborados en estos últimos cursos, conviene encuadrar las asignaturas de Petrología Sedimentaria en los nuevos planes de estudio dentro del Espacio Europeo de Enseñanzas Superiores (EEES). La Petrología Sedimentaria constituye un cuerpo de doctrina que se imparte en dos asignaturas obligatorias, Petrología Sedimentaria I y II, de 6 créditos ECTS cada una, integradas en la materia principal de Materiales Geológicos, del plan de estudios de Grado en Geología de la UCM e implantado desde el curso 2009/2010. Son asignaturas de carácter semestral que se cursan durante el tercer curso. En cada una de las asignaturas, los 6 créditos ECTS se distribuyen en 4 horas semanales de actividades presenciales (2 horas de enseñanza teórica y 2 horas de enseñanza práctica). Asimismo se contemplan 2 prácticas de campo de carácter obligatorio. Un número de créditos y una distribución similar de los mismos presenta la asignatura de Petrología Sedimentaria en el Grado de Ingeniería Geológica.

Estas asignaturas están organizadas en grupos teóricos bastante numerosos, entre 50 – 70 alumnos. Los grupos de prácticas son más reducidos (no más de 30 alumnos), ya que sus enseñanzas se realizan en el aula de microscopía óptica, limitada por el número de microscopios y profesorado. De este modo la enseñanza presencial queda cubierta con 60 horas, mientras que el trabajo individual y semiautónomo del alumno supone 90 horas (según el concepto temporal de créditos ECTS).

La importante carga práctica de estas asignaturas, requiere un aprendizaje que, en la mayor parte de los casos, se realiza fuera del aula de teoría (en el campo y en los laboratorios del Departamento de Petrología y Geoquímica), en donde los alumnos aprenden a trabajar con distintas técnicas petrográficas, adquiriendo habilidades muy diversas relacionadas con los niveles de competencias requeridos. Para articular las enseñanzas y los trabajos en Petrología Sedimentaria ha sido necesario un *espacio docente* que permitiera la integración de todos los contenidos:

- Clases de teoría.
- Trabajo de campo.
- Prácticas de taller.
- Prácticas en el laboratorio (colecciones de *visu* y microscopía óptica).

En este sentido, la utilización del Campus Virtual desde el inicio de las asignaturas de Petrología Sedimentaria I y II, en el nuevo EEES, ha sido clave y ha marcado un punto de inflexión en la docencia, potenciando y estimulando el trabajo individual del alumno. En este sentido el Campus Virtual se ha hecho imprescindible, y en la actualidad supone un medio de comunicación ágil y eficaz en el seguimiento de estas asignaturas.

Si bien el Campus Virtual ha conseguido una clara mejora en el desarrollo y transferencia del conocimiento de las asignaturas de Petrología Sedimentaria I y II, algunos problemas, como la limitación del tiempo y espacio en el trabajo de prácticas en los laboratorios del Departamento de

Petrología y Geoquímica, quedaban sin resolver, con un importante déficit de atención hacia el alumno. Un ejemplo es que muchas de las dudas sobre microscopía óptica de rocas sedimentarias, debían ser consultadas por el alumno exclusivamente en horas de las clases prácticas o bien en las horas de tutorías.

Además otro problema añadido era la consulta bibliográfica de publicaciones de Petrología Sedimentaria en formato clásico (revistas científicas, manuales de petrografía, etc.) que los alumnos realizan en forma de préstamo en la biblioteca de la Facultad de Ciencias Geológicas para los trabajos prácticos (laboratorio y campo), debido a que en la mayor parte de los casos no suele haber disponibilidad de volúmenes, ya que el número de alumnos es elevado.

Por este motivo, y para agilizar y mejorar el desarrollo de los trabajos, se planteó la necesidad de facilitar a los alumnos material docente (textos, gráficos e imágenes) sobre el análisis microscópico en forma de página web. La finalidad de construir una web docente fue crear un "laboratorio virtual" en el que poder consultar cualquier duda planteada sobre el análisis petrológico de rocas sedimentarias, desde ámbitos de trabajo diferentes (biblioteca, aula, espacios ajenos a la Facultad, etc.).

Aprovechando los nuevos recursos informáticos de la Universidad Complutense, como es el Campus Virtual, así como los Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente (PIMCD, UCM), en los últimos años se han diseñado las asignaturas virtualizadas de Petrología Sedimentaria I y II con un formato dinámico y práctico, en las que se pueden consultar y descargar un importante volumen de material docente elaborado por los profesores. El más novedoso ha sido el desarrollo de la página web del Atlas de Petrología Sedimentaria (www.ucm.es./info/petrosed), que se encuentra hospedada en el servidor de la UCM.

La puesta en marcha de esta web ha supuesto la creación de un entorno de trabajo para los alumnos muy interesante, ya que las respuestas a cuestiones que surgen en el desarrollo de las prácticas o clases teóricas, se encuentran en la misma web. También señalar la utilidad que tiene este entorno docente para los profesores de Petrología Sedimentaria ya que permite ampliar los contenidos docentes, sin utilizar las horas presenciales. Desde el curso 2008/2009 hasta la actualidad las herramientas disponibles en el Campus Virtual de las asignaturas de Petrología Sedimentaria como foros, exámenes, enlaces a vídeos, etc., se han visto reforzadas con la página web.

Los resultados docentes obtenidos en las asignaturas de Petrología Sedimentaria I y II en estos últimos cursos han sido muy satisfactorios. La presencia de material multimedia en el Campus Virtual motiva a los alumnos a un aprendizaje mucho más estimulante, autónomo y efectivo. En este sentido, con la creación y utilización conjunta de nuevas herramientas en el Campus Virtual y el Atlas de Petrología Sedimentaria, colaboramos a la adaptación de las enseñanzas teórico-prácticas en Petrología Sedimentaria dentro del EEES.

3. DESCRIPCIÓN

Dentro de las técnicas de innovación docente empleadas en las asignaturas de Petrología Sedimentaria I y II, y que estimulan el aprendizaje *e-learning*, destacamos por una parte las propias del Campus Virtual (foros, test de autoevaluación, enlaces a videos docentes, etc.), y por otra la utilización del Atlas de Petrología Sedimentaria [1] como web docente. Estos dos ámbitos docentes se complementan para dar cobertura a las enseñanzas de estas asignaturas.

A. Campus Virtual

Se ha utilizado el Ambiente Educativo Virtual *Moodle*. Las asignaturas virtualizadas de Petrología Sedimentaria I y II presentan una estructura jerarquizada en capítulos que se comentan a continuación.

El primer capítulo, **Introducción** a la asignatura, recoge el programa, las referencias bibliográficas, la organización y el calendario de actividades prácticas. Los siguientes capítulos corresponden a los principales ámbitos de trabajo de la asignatura: teoría, prácticas de laboratorio y prácticas de campo. Además disponen de otros capítulos complementarios como: guiones (archivos PDF de los guiones de teoría y prácticas), test de autoevaluación, etc.

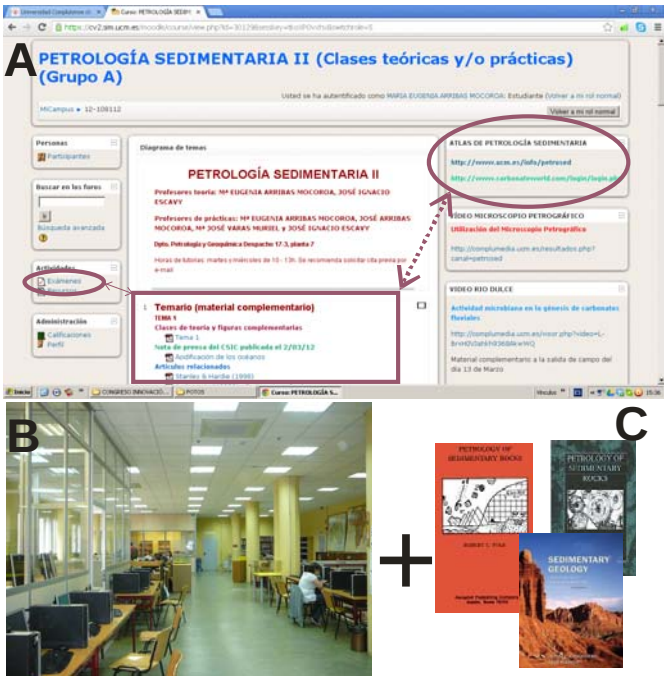


Figura 2: **A**: Página principal de la asignatura de Petrología Sedimentaria II en el Campus Virtual, en donde se observa el capítulo de "Temario (material complementario)" con los contenidos del Tema 1, así como los enlaces a los atlas digitales utilizados y a los test de autoevaluación; **B**: Biblioteca de la Facultad de Ciencias Geológicas (sala de ordenadores); **C**: Algunos de los manuales de teoría utilizados.

El capítulo de **Temario** (material complementario) ofrece una entrada para cada tema del programa, en donde los

alumnos pueden encontrar y disponer de todo el material didáctico complementario a las clases teóricas (Fig. 2A) como las presentaciones de las clases teóricas, material específico (figuras y gráficos), noticias científicas de actualidad, y artículos científicos o técnicos relacionados con el tema. Se recomienda a los alumnos trabajar con los atlas digitales cuyos enlaces se encuentran en el Campus Virtual (Fig. 2A). Además, en determinados casos se incluyen enlaces a vídeos docentes (Vimeo, Youtube, etc.) de interés petrológico. Este material se va abriendo en el Campus Virtual a medida que se va avanzando en el curso. Por otra parte, los alumnos deberán consultar las referencias bibliográficas (formato clásico) recomendadas en cada tema, que están disponibles en la biblioteca de la Facultad de Ciencias Geológicas (Fig. 2B y C). También se ofrecen test de autoevaluación que se encuentran en un capítulo diferenciado, dentro de la herramienta "exámenes".

El capítulo de **prácticas de laboratorio** está ideado para ofrecer a los alumnos el material docente (gráficos, láminas fotográficas, problemas, vídeos, enlaces web, etc.) necesario para cada una de las 10 prácticas que deben realizar (Fig. 3A). Las prácticas están enfocadas al análisis petrográfico de las principales familias de rocas sedimentarias, utilizando el microscopio óptico de polarización (láminas delgadas) y la lupa binocular (muestras de mano). Los alumnos trabajan en el aula de Microscopía Óptica del Departamento de Petrología y Geoquímica 2 horas cada semana (Fig. 3B). En este tiempo deben resolver un trabajo práctico a partir de los conceptos teóricos explicados previamente en las clases teóricas.

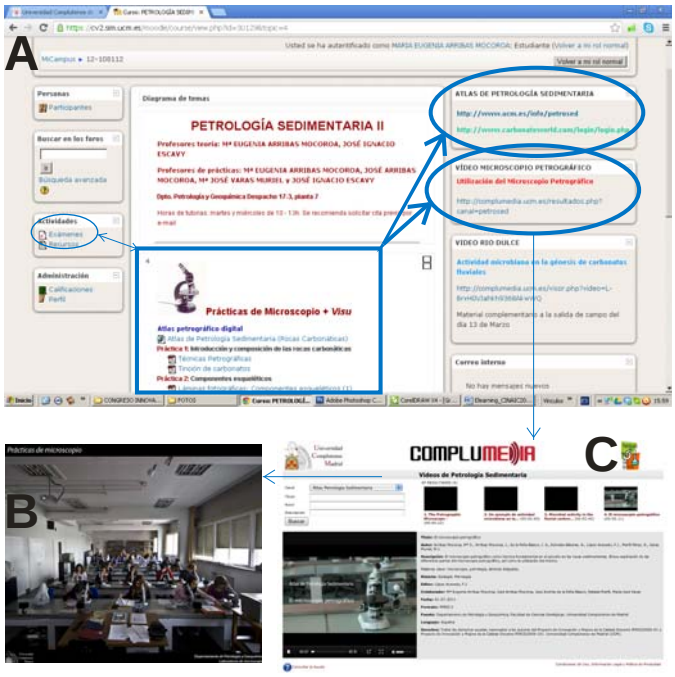


Figura 3: **A**: página principal de la asignatura Petrología Sedimentaria II en el CV (plataforma *Moodle*) y vista del capítulo - Prácticas de Microscopio y *Visu*, - con los enlaces a los atlas digitales utilizados, a los vídeos y a los test de autoevaluación; **B**: Alumnos de la asignatura Petrología Sedimentaria II trabajando en el Aula de Microscopía Óptica del Dpto. de Petrología y Geoquímica (Facultad de Geológicas, UCM); **C**: Enlace al vídeo: El microscopio petrográfico, alojado en Complumedia (UCM).

El trabajo lo deben terminar y completar fuera del aula. Como herramienta de apoyo para la ejecución de las prácticas, en éste capítulo se encuentran enlaces a webs de especial interés petrológico, como [1] y [3]. Además, y debido a que en estas prácticas los alumnos utilizan el microscopio petrográfico y deben manipularlo adecuadamente, se elaboró un vídeo sobre el manejo del mismo, como técnica fundamental en los análisis petrográficos de rocas sedimentarias [4]. Este vídeo se encuentra alojado en Complumedia (UCM) (Fig. 3C).

En él se da una breve explicación de las diferentes partes del microscopio óptico de polarización, modelo Zeiss Standard Pol (modelo de la colección de microscopios del Aula de Microscopía del Departamento de Petrología y Geoquímica), y de la utilización del mismo (Fig. 3C).

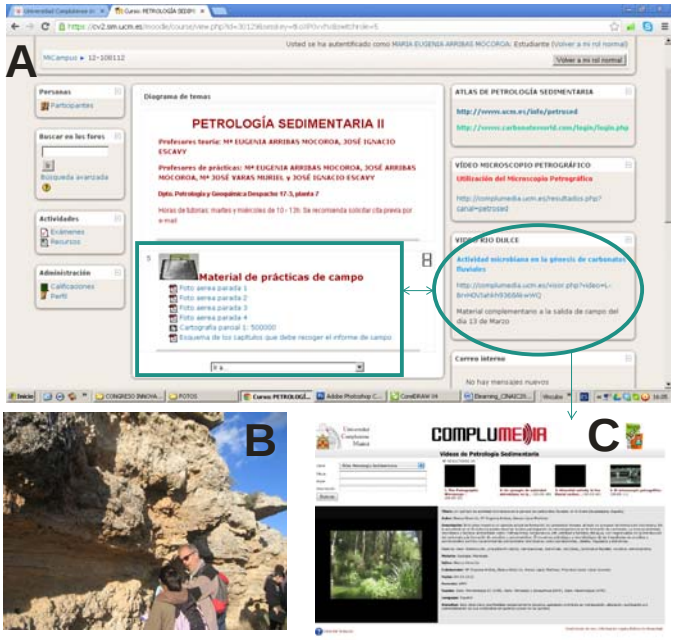


Figura 4: **A**: página principal de una de las asignaturas de Petrología Sedimentaria en el CV (plataforma *Moodle*) y capítulo de las Prácticas de campo, con el enlace al vídeo sobre la salida al campo; **B**: Alumnos de la asignatura Petrología Sedimentaria II trabajando en el campo con los profesores; **C**: Vídeo sobre una de las paradas realizadas en el campo y alojado en Complumedia (UCM)

En el capítulo **prácticas de campo** se incluye el material docente utilizado por los alumnos en la salida de campo (Fig. 4A) como cartografía de la zona de estudio, fotografías aéreas de la zona de estudio, guión de campo, fotografías digitales sobre la salida de campo, etc. Como complemento al material de campo se elaboró un vídeo (Fig. 4B y C), en colaboración con el Departamento de Microbiología II de la Facultad de Biológicas (UCM), sobre una de las paradas de la salida de

campo [5]. En este documento multimedia los alumnos visualizan la metodología de trabajo en el campo y su aplicación al análisis microscópico de sedimentos actuales.

Además, se incluye un último capítulo de **Otros** donde se proporciona al alumno las herramientas básicas para una comunicación científica correcta. Estos documentos son el resumen de dos seminarios metodológicos fundamentales: "¿Cómo se escribe un trabajo científico?" y "¿Cómo se realiza una presentación en público?", donde se expresan los criterios y pautas en la elaboración de textos científicos y se proporciona al alumno técnicas de comunicación oral. Este mismo capítulo es utilizado para el desarrollo de una actividad docente de la asignatura, como es el análisis crítico de una publicación científica relacionada, su exposición en público y su crítica. Esta actividad trabaja la capacidad de comprensión, síntesis, y crítica a través de herramientas de comunicación, reforzando las competencias generales y transversales del Grado en Geología.

B. Atlas de Petrología Sedimentaria

Consiste en un atlas virtual de Petrología Sedimentaria [1] de consulta inmediata, que se encuentra como enlace en el Campus Virtual de las asignaturas de Petrología Sedimentaria I y II, (Figs. 2, 3 y 4), y que ha sido elaborado por los profesores de estas asignaturas [6]. Esta página está constituida, como cualquier web, por una serie de entradas o capítulos (pestañas) principales (Fig. 1): Inicio, Tipos de Rocas Sedimentarias, Técnicas de estudio, Glosario, Bibliografía y Autores.

En el capítulo **Inicio** se describe cómo debe ser utilizada la página. Se explica la organización de la misma, su manejo así como el significado de las siglas utilizadas en los textos.

El capítulo **Tipos de Rocas Sedimentarias**, es el más importante y amplio, ya que agrupa a las principales familias de rocas sedimentarias: rocas detríticas, rocas carbonáticas, rocas evaporíticas y otros tipos de rocas. En cada una de estas familias, se incluye una serie de epígrafes que constituyen enlaces que dan acceso a diferentes entradas a los aspectos básicos para el estudio petrográfico como fabrica, texturas, componentes, porosidad, clasificaciones y diagénesis. Cada uno de los enlaces contiene una colección de imágenes y videos donde se puede analizar dichos aspectos básicos. Cada imagen se presenta con un breve texto detallado sobre los motivos petrográfico, así como la información relativa al origen de la muestra (edad de la roca, formación estratigráfica, localidad del muestreo, etc.), y las condiciones ópticas bajo las cuales se han realizado las fotografías digitales (Fig. 5). Esta base de datos está en continua actualización. Progresivamente van siendo incorporados ejemplos de procedencia muy variada, por lo que la oferta gráfica del atlas se incrementa paulatinamente. Además cada capítulo, correspondiente a las principales familias de rocas sedimentarias, presenta un vídeo sobre el estudio microscópico de las mismas.

El capítulo **Técnicas de Estudio** incluye vídeos y enlaces a documentos PDF, en los que se muestran la metodología aplicada en cada etapa del trabajo en Petrología Sedimentaria: campo, laboratorio y microscopio.

El capítulo Glosario incluye las definiciones de los principales términos empleados en Petrología Sedimentaria ordenados alfabéticamente. Este capítulo es de gran utilidad para cualquier estudiante de Petrología Sedimentaria, ya que en muchos casos la nomenclatura empleada en trabajos científicos puede variar según los autores y las escuelas.

El capítulo de **Bibliografía** incluye las referencias bibliográficas así como los enlaces a webs de especial interés en el análisis de rocas sedimentarias.

Toda la información en la web se encuentra jerarquizada, lo que permite un rápido acceso desde los diferentes niveles de la página. La web representa un recurso interactivo en constante revisión, actualización e implementación de sus distintas bases de datos.

Esta página está hospedada dentro del servidor web de la UCM, y se accede a ella por medio de un simple enlace desde el Campus Virtual de las asignaturas de Petrología Sedimentaria o cualquier asignatura afín, así como directamente desde la dirección www.ucm.es/info/petrosed

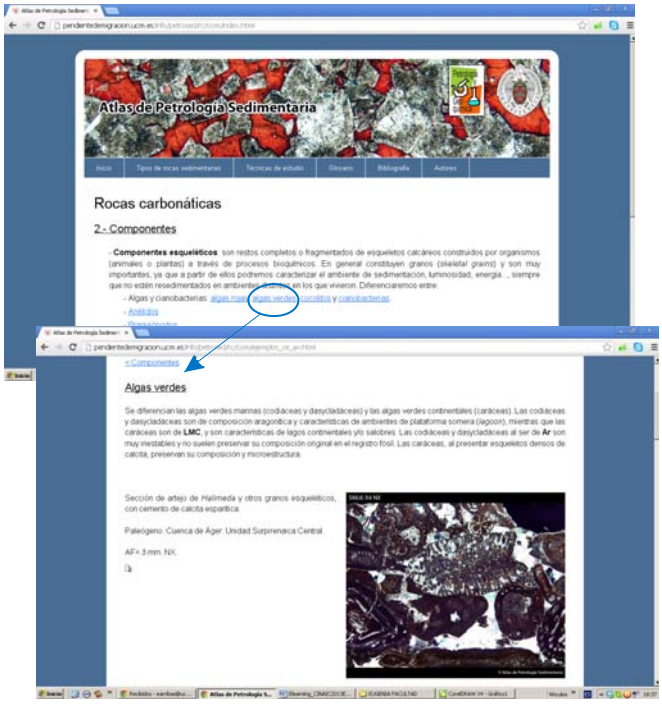


Figura 5: **A**: vista de la web www.ucm.es./info/petrosed/ abierta por el capítulo de "Rocas carbonáticas" en el que se muestra parte de los enlaces a temas concretos (en azul); **B**: Capítulo sobre las "Algas verdes" al que se accede pulsando en su enlace correspondiente (flecha), y que recoge una explicación sobre la imagen, así como la información relacionada con el origen de la roca (edad, formación estratigráfica, localidad del muestreo, etc.) y las condiciones ópticas bajo las cuales se ha realizado la fotografía digital.

4. RESULTADOS

La puesta en marcha de nuevas herramientas de innovación docente en las asignaturas virtualizadas de Petrología

Sedimentaria I y II ha supuesto una mejora en las técnicas *e-learning* en nuestra Universidad y dentro del actual EEES.

La estructura y organización de las asignaturas virtualizadas de Petrología Sedimentaria permiten una mejor programación del trabajo autónomo de los alumnos a lo largo del curso. Los alumnos, una vez impartido cada uno de los temas de teoría (horas de clases presenciales), deben realizar el test de autoevaluación correspondiente al tema estudiado. Es aconsejable que, para obtener una mejor calificación, consulten la información que se encuentra disponible en el Campus Virtual, así como el material multimedia correspondiente del Atlas de Petrología Sedimentaria. Los test son activados en el Campus Virtual y se dejan disponibles durante 15 días. De esta manera se consigue que el alumno mantenga un cierto nivel de rendimiento y llevar su trabajo al día. Todo el material docente (publicaciones en formato digital, enlaces web, vídeos específicos, artículos de revistas científicas, etc.), se encuentra disponible en el Campus en forma de enlaces, siendo su acceso mucho más rápido.

La utilización del Campus Virtual y del Atlas de Petrología Sedimentaria permite la consulta inmediata desde ámbitos de trabajo diferentes (aulas, biblioteca, u otro espacio de trabajo fuera de la Universidad). Además los profesores de Petrología Sedimentaria hemos constatado que la utilización de tabletas o *smartphones* facilita mucho el trabajo de consulta del material docente disponible en la red, a la vez que se consigue optimizar el tiempo de trabajo. Esta mejora en la calidad docente queda reflejada en un incremento en el número de aprobados, evolucionando desde un 36% antes del uso de estas técnicas *e-learning* a más del 50% a partir del curso 2008/2008.

La web del Atlas de Petrología Sedimentaria está siendo de gran interés en otros centros docentes y de investigación. Destacamos tanto Facultades de Geología nacionales e Institutos de Enseñanza Media, como Facultades de Geología y centros de investigación extranjeros [7]. Esta página web puede ser además incorporada al Campus Virtual de las asignaturas interesadas en la materia a través de un simple enlace. Destacar la utilidad que presenta esta web en otras asignaturas impartidas en la Facultad de Geológicas tales como Diagénesis, Paleontología Aplicada, etc., así como de otras Facultades y de Escuelas Superiores Técnicas cuyas temáticas son afines a la Geología, consiguiendo un importante carácter transversal del uso de este material docente.

5. CONCLUSIONES

- El material multimedia elaborado por los profesores de las asignaturas de Petrología Sedimentaria I y II de la Facultad de Ciencias Geológicas (UCM) junto a la utilización de las herramientas de la plataforma del Campus Virtual en el Ambiente Educativo Virtual *Moodle* supone un gran avance en las técnicas de *e-learning* utilizadas en la docencia universitaria.
- La enseñanza *e-learning* en Petrología Sedimentaria, contribuye a un mejor desarrollo del trabajo personal y semiautónomo de los alumnos. Esta mejora se traduce en la obtención de resultados cada vez más positivos en estas asignaturas, observando un mayor grado de formación en las competencias generales, específicas y transversales por parte de los alumnos.
- La utilización de parte del material elaborado como es el Atlas de Petrología Sedimentaria es muy sencilla y rápida, por lo que aspectos muy concretos relacionados con el estudio de las rocas al microscopio, pueden ser consultados de manera inmediata por cualquier alumno desde su ordenador personal o dispositivo móvil a través de internet o dentro del Campus Virtual de las asignaturas de Petrología Sedimentaria. La web es una herramienta muy buena para la preparación de los exámenes.
- Para mejorar la calidad y difusión del material docente, se han creado las versiones bilingües de los vídeos docentes, y próximamente se tendrá la versión bilingüe de la web, con la finalidad de dar una mayor difusión y cobertura a los alumnos extranjeros (Programa Erasmus y Másteres), así como proporcionar una mayor internacionalización de los recursos docentes.
- El Atlas virtual de Petrología Sedimentaria [1] está siendo utilizado en centros docentes y de investigación tanto nacionales como internacionales.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido desarrollado por un grupo de profesores del Dpto. de Petrología y Geoquímica de la Facultad de Ciencias Geológicas (UCM) dentro de los Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente de la UCM (PIMCD2008 - 91, PIMCD2009 - 151, PIMCD2010 - 163, PIMCD2011 - 65), DGICYT (nº CGL2011 - 22709, nº CGL2009 - 09000) y Grupo de Investigación UCM nº 91016.

REFERENCIAS

[1] Arribas, Mª E., Arribas, J., de la Peña, J. A., Marfil, R., Varas, Mª J., López-Acevedo, F.J., Estrada, R., Herrero, Mª J. y Escavy, J. I. (2007-2013). Atlas de Petrología Sedimentaria. http://www.ucm.es/info/petrosed/

[2] Universidad Complutense de Madrid. (2013). Estudios de Grado de Geología. geologicas.ucm.es/estudios/2013-14/grado- geología-estudios-competencias.html

[3] Della Porta, G. y Wright, V. P. Carbonate World. http://www.carbonateworld.com

[4] Arribas, Mª E., Arribas, J., de la Peña, J. A., Marfil, R., Varas, Mª J., López-Acevedo, F.J., Estrada, R., Herrero, Mª J. y Escavy, J. I. (2012). El Microscopio Petrográfico. http://complumedia.ucm.es

[5] Pérez Uz, B., Arribas, Mª E., López, N. (2012) Un ejemplo de actividad microbiana en la génesis de carbonatos fluviales: el río Dulce (Guadalajara, España) http://complumedia.ucm.es

[6] Arribas, Mª E., Arribas, J., de la Peña, J. A., Marfil, R., Varas, Mª J., López-Acevedo, F.J., Estrada, R. (2011) Atlas digital de microscopía óptica de rocas sedimentarias. VI Jornada Campus Virtual UCM, 65-74.

[7] SEPM STRATA Society for Sedimentary Geology. (2013). SEPM STRATA Stratigraphy Web. http://www.sepmstrata.org/page.aspx?pageid=95

Empleo, rendimiento y valoración de plataforma educativa en ingeniería

Employment, academic performance and assessment engineering education platform

Ana I. Vázquez-Martínez, Juan M. Alducin-Ochoa
aisabel@us.es, alducin@us.es

Departamento Construcciones Arquitectónicas-II
Universidad de Sevilla
Sevilla, España

Resumen- La asignatura de Materiales de Construcción-I de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Sevilla, está incorporando la plataforma educativa WebCT para mejorar el rendimiento académico de los alumnos, aumentar el trabajo colaborativo a través de la red, potenciar el asesoramiento a los alumnos tomando como referencia el trabajo que desarrollan. La plataforma permite poner a disposición de los alumnos recursos valiosos para su aprendizaje, y el seguimiento de sus avances. En esta comunicación se estudia el grado de relación que existe entre el empleo que los alumnos hacen de WebCT, el rendimiento académico obtenido y la valoración que los alumnos hacen de ella.

Palabras clave: rendimiento académico; WEbCT; foro; evaluaciones; valoración; Universidad; ingeniería.

Abstract- The subject Materials Science-I at the Superior Technical School of Construction Engineering of the University of Seville is incorporating WebCT learning platform to improve student academic performance, enhance collaborative work over the network, empowering advice to students with reference to the work they do. The platform allows making available to students for learning valuable resources, and monitoring progress in their learning. In this paper we study the degree of relationship between the use that students make of WebCT, academic performance and valuation obtained that students make of it.

Keywords: academic performance; WebCT; forum; *evaluations; assessment;* ***University; engineering.***

1. INTRODUCCIÓN

La Universidad de Sevilla está haciendo un importante esfuerzo para adecuar las metodologías docentes al Espacio Europeo de Educación Superior. Esta adaptación supone cambios importantes tanto en la práctica docente como discente. Uno de los recursos puesto a disposición del profesorado es la plataforma educativa WebCT, como apoyo a la enseñanza presencial. Y que parece ser un recurso adecuado para aumentar la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje, ya que se recurren a herramientas tecnológicas a las que están habituados y de otra parte, se antoja como un recurso adecuado para conocer el progreso de los estudiantes y tutorizarlos de manera adecuada, de tal manera que puedan alcanzar un aprendizaje significativo, por encima del memorístico a través del entrenamiento y de la interacción con los materiales disponibles, los compañeros y los profesores.

2. CONTEXTO

Esta investigación se desarrolló en la asignatura de Materiales de Construcción-I de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación (Universidad de Sevilla). Se desarrolla durante 30 semanas, distribuidas en dos parciales de 15 semanas cada uno. En un parcial se estudian cuatro unidades didácticas y en el otro tres. La investigación se realiza con los resultados del parcial en el que los alumnos contaron con WebCT como apoyo a la docencia presencial. Los estudiantes perciben esta asignatura como de alta complejidad, dado que tienen que manejar conceptos de química, geología, física más los propios de la materia que se imparte. Esto unido al pobre repertorio de estrategias de aprendizaje de los estudiantes implica que se de una alta tasa de abandono y bajo rendimiento académico, y un proceso de aprendizaje dirigido a la memorización de los contenidos, lo que no promueve un aprendizaje significativo, ni el desarrollo de un aprendizaje autónomo y autorregulado. De ahí surge esta innovación-investigación en la que se plantea como objetivos mejorar el rendimiento académico de los estudiantes potenciando el aprendizaje significativo y aumentar la interacción alumno-profesor, alumno-alumno, mejorando la actividad tutorial dentro de un ambiente virtual de trabajo colaborativo.

3. DESCRIPCIÓN

Los estudiantes tienen a su disposición el temario de la asignatura en formato HTML, las presentaciones utilizadas en el desarrollo de las clases presenciales, recursos de profundización (104 referencias bibliográficas sin acceso directo, aunque disponibles en las distintas bibliotecas de la universidad; 75 vídeos de acceso directo, 325 artículos en línea y 75 enlaces web), pruebas de evaluación (4.592, organizadas en pruebas de autoevaluación, liberación y evaluación y basadas en la taxonomía de Bloom para la era digital). Las pruebas de evaluación diseñadas están integradas en el currículo, sometida a los objetivos y competencias que los estudiantes deben alcanzar, es formativa y continua. Son un soporte permanente de entrenamiento y verificación de los logros alcanzados. Y permiten el feed-back permanente del estudiante con su progreso, y del profesor con el avance, o dificultades de sus estudiantes, lo que posibilita el seguimiento y asesoramiento

continuo a partir de estas opciones de WebCT. Y herramientas de comunicación tanto síncronas como asíncronas. Importantes para la tutorización de los estudiantes y la colaboración entre iguales. Como datos de uso se puede aportar que el número de correos recibido por el tutor fue de 1593 y envió 1624 a lo largo del cuatrimestre. Y en cuanto al foro, organizado en categorías y temas, contó en el mismo periodo de tiempo con 1935 mensajes. El estudiante deberá interaccionar con el contenido, con el profesor, con el resto de estudiantes y con los recursos disponibles, y se debe considerar que cuanto mayor sea el grado de interacción, mejores serán los conocimientos adquiridos. El diseño global del curso se basaba en el seguimiento y valoración global del proceso de estudio seguido por los estudiantes, de tal manera que la evaluación fuera formativa e informativa y de otra parte con los foros de discusión favorecer procesos reflexivos de aprendizaje que mejorasen la capacidad de análisis y síntesis.

4. METODOLOGÍA

A. Objetivos e hipótesis

Los objetivos que guían esta investigación son:

1. Verificar la influencia del grado de empleo de las herramientas *foro y autoevaluación* de WebCT por parte de los alumnos en su rendimiento académico.
2. Comprobar la relación entre la valoración que realizan los alumnos de WebCT y su rendimiento académico.
3. Comprobar la relación entre el grado de empleo de las herramientas *foro* y *autoevaluación* de WebCT y la valoración de la misma.

Y las hipótesis formuladas como hipótesis nulas:

$H1_0$: "No existen diferencias significativas en el rendimiento de los alumnos en la asignatura Materiales de construcción en función del grado de empleo de WebCT".
$H2_0$: "No existe correlación entre la valoración que realizan los alumnos de WebCT y su rendimiento académico".
$H3_0$: "No existen diferencias significativas en la percepción y satisfacción del empleo de WebCT en función del grado de empleo de la misma".

B. Participantes

La muestra para el estudio estuvo constituida por los 176 alumnos que comenzaron el curso, de los cuales 60 (34.09%) son mujeres y 116 (65.91%) hombres. Por edad, la distribución es 110 (62.50%) alumnos entre 18-20 años, 40 (22.73%) entre 21-25 años, 17 (9.66%) entre 26-30 años, y 9 (5.11%) mayores de 30 años, siendo la media de 21.25 años. De ellos se dispone las calificaciones de las unidades didácticas. El Cuestionario de Percepción y Satisfacción del Empleo de WebCT (PSEW) fue cumplimentado por solo 116 alumnos.

C. Instrumentos

Los datos de empleo de WebCT se obtuvieron de la opción "Seguimiento" de la propia plataforma. Y los referentes a su valoración con el cuestionario de Percepción y Satisfacción del Empleo de WebCT (PSEW) diseñado al efecto con 48 ítems escala de tipo Likert distribuidos en cuatro dimensiones. Se determinó la fiabilidad del cuestionario PSEW empleándose el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose $\alpha = .923$ que indica según George y Mallery (1995), un nivel excelente de fiabilidad.

D. Análisis de los datos

Se ha empleado el paquete informático SPSS versión 17. Para los objetivos 1 y 3 se emplearán pruebas paramétricas cuando la variable dependiente esté medida a nivel de intervalo y tenga una distribución normal, concretamente la prueba T de student si la variable independiente es dicotómica o el análisis de la varianza (ANOVA) cuando la variable independiente sea politómica; y se emplearán pruebas no paramétricas cuando la variable dependiente no alcance el nivel de medida de intervalo o no siga la distribución normal, específicamente la prueba U de Mann-Whitney si la variable independiente es dicotómica o la prueba de Kruskal-Wallis cuando la variable independiente sea politómica. Para el objetivo 2 se empleará el coeficiente de correlación Rho de Spearman. En todas las pruebas se establece un nivel de confianza del 95% ($\alpha = .05$).

5. RESULTADOS

A. Influencia del empleo de WebCT en el rendimiento

Para analizar la posible influencia del grado de empleo de las pruebas preparatorias en el rendimiento, se establecen tres grupos de empleo a partir del número de pruebas de autoevaluación realizadas por los alumnos: inferior, número de pruebas realizadas entre 1 y percentil 33; intermedio, número de pruebas realizadas entre percentil 33 y percentil 67; superior, número de pruebas realizadas entre percentil 67 y el valor máximo de pruebas realizadas.

En las calificaciones de la Unidad 2, la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (tabla 1) indica que no se sigue la distribución normal al haber alguna categoría de la variable de agrupación "grado de empleo de las autoevaluaciones" con $p < .05$. Mientras que en las calificaciones de las Unidades 1 y 3 sí se cumple el supuesto de normalidad al tener en las tres categorías del grado de empleo de las autoevaluaciones valores de $p > .05$.

Tabla 1. Prueba de normalidad de las calificaciones por empleo de las autoevaluaciones.

		Kolmogorov-Smirnov		
Calificaciones	Grado empleo autoevaluaciones	Estadístico	gl	Sig.
Unidad didáctica 1	Inferior	.104	41	.200*
	Intermedio	.080	61	.200*
	Superior	.104	68	.065
Unidad didáctica 2	Inferior	.130	27	.200*
	Intermedio	.150	59	.002
	Superior	.244	62	.000
Unidad didáctica 3	Inferior	.112	21	.200*
	Intermedio	.079	50	.200*
	Superior	.080	66	.200*

*. Este es un límite inferior de la significación

verdadera.

La tabla 2 recoge las medias de las notas obtenidas por los alumnos en las tres unidades, en función del grado de empleo de las pruebas de autoevaluación, y los rangos promedios de aquellas unidades en las que al no cumplirse el supuesto de normalidad se empleará la prueba de Kruskal-Wallis.

Tabla 2. Descriptivos de calificaciones en unidades didácticas por grado empleo de autoevaluaciones.

		Descriptivos			Rangos
Nota	Grado empleo autoevaluacion	*N*	*M*	*SD*	Promedio *(RP)*
Unidad didáctica 1	Inferior	41	3.33	2.178	
	Intermedio	61	4.71	2.054	
	Superior	68	5.88	1.631	
Unidad didáctica 2	Inferior	27	3.21	2.061	35.31
	Intermedio	59	5.06	2.296	67.91
	Superior	62	6.71	1.298	97.84
Unidad didáctica 3	Inferior	21	4.13	1.720	
	Intermedio	50	4.61	2.034	
	Superior	66	5.20	1.548	

El cumplimiento del supuesto de normalidad en las calificaciones de las Unidades 1 y 3 permite emplear el análisis de la varianza (ANOVA) (tabla 3), mientras que para las calificaciones de la unidad 2 se empleará la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (tabla 4).

Tabla 3. ANOVA para calificaciones agrupadas por grado de empleo de las autoevaluaciones.

	Prueba de Levene		ANOVA Snedecor			
	Estadístico	Sig.	*F*	gl1	gl2	Sig.
Ud. didác. 1	2.663	.073	22.728	2	167	.000
Ud. didác. 3	2.049	.133	3.470	2	134	.034

La prueba de Levene en el ANOVA de las calificaciones de las Unidades 1 y 3 ofrece una significación p=.073, p=.133 respectivamente, que al ser mayores que .05 indica que se cumple el supuesto de homocedasticidad, por lo que empleamos la F de Snedecor del ANOVA. Se obtiene que existen diferencias significativas:

- En las calificaciones de la Unidad 1 entre la media del grado inferior de empleo de las pruebas (M=3.33; SD=2.178), del grado intermedio (M=4.71; SD=2.054) y del grado superior (M=5.88; SD=1.631), $F(2,167)$= 22.728, p=.000, siendo la prueba *post hoc* HSD de Tukey la que confirma que la significatividad se debe a las diferencias entre el grado inferior e intermedio (p=.001), inferior y superior (p=.000) y entre el grado intermedio y superior (p=.002);
- En las calificaciones de la Unidad 3 entre la media del grado inferior de empleo de las pruebas (M=4.13; SD=1.720), del grado intermedio (M=4.61; SD=2.034) y del grado superior (M=5.20; SD=1.548), $F(2,134)$=3.470, p=.034, siendo la prueba *post hoc* HSD de Tukey la que confirma que la significatividad se debe a las diferencias entre el grado inferior y superior (p=.045).

Tabla 4. Prueba Kruskal-Wallis para calificaciones agrupadas por grado empleo de las autoevaluaciones.

		Kruskal-Wallis Test		
	N	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Unidad didáctica 2	148	42.336	2	.000

La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis indica que se encontraron diferencias significativas en las calificaciones de la Unidad 2 entre los rangos promedio del grado inferior (RP=35.31), del grado intermedio (RP=67.91) y del grado superior (RP=97.84), $X^2(2, N=148)=42.336$, p=.000. Por ello, se acepta la hipótesis alternativa "Existen diferencias significativas en el rendimiento de los alumnos en la asignatura Materiales de Construcción-I por el grado de empleo de las pruebas de autoevaluación en las tres unidades didácticas".

Para analizar la posible influencia del grado de empleo del foro en el rendimiento, se establecen tres grupos de empleo a partir del número de mensajes escritos en el foro: inferior, número de mensajes entre 1 y percentil 33; intermedio, número de mensajes entre percentil 33 y percentil 67; superior, número de mensajes entre percentil 67 y el valor máximo de mensajes.

La prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (tabla 5) indica que no se sigue la distribución normal en las calificaciones de la Unidades 1 y 2, mientras que las de la Unidad 3 sí se cumplen los supuestos de normalidad.

Tabla 5. Prueba de normalidad de las calificaciones por grado de empleo del foro.

	Grado empleo del	Kolmogorov-Smirnov		
Calificaciones	foro	Estadístico	gl	Sig.
Unidad didáctica 1	Inferior	.130	30	.200*
	Intermedio	.109	30	.200*
	Superior	.187	32	.006
Unidad didáctica 2	Inferior	.122	26	.200*
	Intermedio	.315	28	.000
	Superior	.289	32	.000
Unidad didáctica 3	Inferior	.135	24	.200*
	Intermedio	.124	28	.200*
	Superior	.127	32	.200*

* Este es un límite inferior de la significación verdadera.

La tabla 6 recoge las medias de las notas obtenidas por los alumnos en las tres unidades, en función del grado de empleo del foro, y los rangos promedios de aquellas unidades en las que al no cumplirse el supuesto de normalidad se empleará la prueba de Kruskal-Wallis.

Tabla 6. Descriptivos de calificaciones en unidades didácticas por grado empleo del foro.

	Grado empleo del	Descriptivos			Rangos Promedio
Calificaciones	foro	*N*	*M*	*SD*	*(RP)*
Unidad didáctica 1	Inferior	30	4.59	2.198	38.72
	Intermedio	30	4.70	1.937	38.87
	Superior	32	6.27	1.829	60.95

Unidad didáctica 2	Inferior	26	4.94	1.952	30.77
	Intermedio	28	6.21	1.935	47.89
	Superior	32	6.33	1.808	50.00
Unidad didáctica 3	Inferior	24	4.45	1.713	
	Intermedio	28	4.52	2.127	
	Superior	32	5.53	1.411	

El cumplimiento del supuesto de normalidad en las calificaciones de la Unidad 3 permite emplear el análisis de la varianza (ANOVA) (tabla 7), mientras que para las calificaciones de las unidades 1 y 2 se empleará la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (tabla 8).

Tabla 7. ANOVA para calificaciones agrupadas por grado de empleo del foro.

	Prueba de Levene		ANOVA Snedecor			
	Estadístico	Sig.	*F*	gl1	gl2	Sig.
Ud. didác. 3	3.004	.055	3.517	2	81	.034

La prueba de Levene en el ANOVA de las calificaciones de la Unidad 3 ofrece una significación p=.055, que al ser mayor que .05 indica que se cumple el supuesto de homocedasticidad, por lo que empleamos la F de Snedecor del ANOVA. Se obtiene que existen diferencias significativas en las calificaciones de la Unidad 3 entre la media del grado inferior de empleo del foro (M=4.45; SD=1.713), del grado intermedio (M=4.52; SD=2.127) y del grado superior (M=5.53; SD=1.411), $F(2,81)=3.517$, p=.034, siendo la prueba *post hoc* DMS la que confirma que la significatividad se debe a las diferencias entre el grado inferior y superior (p=.025), e intermedio y superior (p=.029).

Tabla 8. Prueba Kruskal-Wallis para calificaciones agrupadas por grado de empleo del foro.

		Kruskal-Wallis Test		
	N	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Unidad didáctica 1	92	14.383	2	.001
Unidad didáctica 2	86	9.795	2	.007

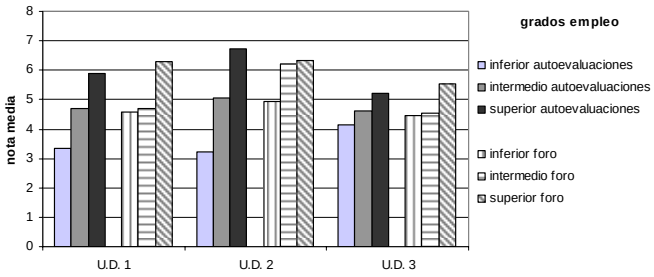
La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis indica que se encontraron diferencias significativas en:

- las calificaciones de la Unidad 1 entre los rangos promedio del grado inferior de empleo del foro (RP=38.72), del grado intermedio (RP=38.87) y del grado superior (RP=60.95), $X^2(2, N=92)=14.383$, p=.001.
- las calificaciones de la Unidad 2 entre los rangos promedio del grado inferior (RP=30.77), del grado intermedio (RP=47.89) y del grado superior (RP=50.00), $X^2(2, N=86)=9.795$, p=.007.

Por ello, se acepta la hipótesis alternativa "Existen diferencias significativas en el rendimiento de los alumnos en la asignatura Materiales de construcción por el grado de empleo del foro en las tres unidades didácticas".

En el gráfico 1 se recogen las calificaciones medias obtenidas por los alumnos, en función del grado de empleo de las pruebas de autoevaluación disponibles y de mensajes publicados en el foro.

Grafico 1: Calificaciones medias en función del grado de empleo de pruebas de autoevaluación y del foro.



B. Relación entre la valoración de WebCT y el rendimiento.

Para determinar si hay relación entre la valoración de Web-CT y el rendimiento académico se recurre a un estudio correlacional. Como las variables de valoración de la plataforma son cuantitativas con un nivel de medida ordinal, por proceder del cuestionario PSEW que emplea una escala de tipo Likert, y las variables de las calificaciones son cuantitativas con un nivel de medida de intervalo, se emplea el coeficiente de correlación Rho de Spearman. En la tabla 9 se recoge los coeficientes de correlación para los posibles binomios de estudio entre la valoración de WebCT y la calificación media de las tres unidades didácticas.

Tabla 9. Coeficientes de correlación entre valoración de WebCT y rendimiento académico.

Valoración WebCT	*N*	Rho de Spearman Coeficiente	Sig.
Dimensión contenidos	116	.322**	.000
Dimensión aspectos formales y técnicos	116	.208*	.025
Dimensión pruebas autoevaluación	116	.501**	.000
Valoración global	116	.215*	.020

**. La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).
*. La correlación es significativa al nivel 0.05 (bilateral).

Al analizar los resultados de los coeficientes de correlación de Spearman entre las cuatro dimensiones de la valoración de WebCT con el rendimiento académico en el primer cuatrimestre, se obtienen los siguientes resultados:

- El coeficiente entre la valoración de la dimensión contenidos de WebCT y la nota del primer parcial, encontró correlación positiva estadísticamente significativa, r_S (N= 116)= .322; p= .000 con un tamaño de efecto medio.
- El coeficiente entre la valoración de la dimensión aspectos formales y técnicos de WebCT y la nota del primer parcial, encontró correlación positiva estadísticamente significativa, r_S (N= 116)= .208; p= .025 con un tamaño de efecto pequeño.
- El coeficiente entre la valoración de la dimensión

pruebas de autoevaluación de WebCT y la nota del primer parcial, encontró correlación positiva estadísticamente significativa, r_S (N= 116)= .501; p= .000 con un tamaño de efecto medio.

- El coeficiente entre la valoración global de WebCT y la nota del primer parcial, encontró correlación positiva estadísticamente significativa, r_S (N= 116)= .215; p= .020 con un tamaño de efecto pequeño.

Los coeficientes de correlación confirman nuestra hipótesis, en consecuencia, se acepta la hipótesis alternativa "Existe correlación entre la valoración que realizan los alumnos de Web-CT y su rendimiento académico en las unidades didácticas con metodología docente basada en el empleo de WebCT".

C. Relación entre el grado de empleo de la plataforma y la valoración de la misma.

Se pretende determinar si hay diferencias significativas en las medias de las valoraciones de percepción y satisfacción de empleo realizadas por los alumnos, en función del grado de empleo de la plataforma. Para ello emplearemos una prueba no paramétrica al tener las variables de valoración de la plataforma un nivel de medida ordinal por proceder del cuestionario PSEW que emplea una escala de tipo Likert, concretamente se emplea la prueba de Kruskal-Wallis al tener las variables de agrupación referentes al grado de empleo de la plataforma tres categorías: inferior, intermedio y superior.

La tabla 10 recoge las medias y los rangos medios de las valoraciones por dimensiones de WebCT realizada por los alumnos en función del grado de empleo de las pruebas de autoevaluación, y en la tabla 11 el resultado de la prueba de Kruskal-Wallis.

Tabla 10. Descriptivos de la valoración de WebCT por grado empleo de autoevaluaciones.

Valoración WebCT	Grado empleo de autoevaluac	Descriptivos *N*	*M*	*SD*	Rangos Promedio *(RP)*
Dimensión contenidos	Inferior	16	3.76	.340	49.53
	Intermedio	41	3.78	.445	48.95
	Superior	58	4.03	.470	66.73
Dimensión aspectos formales y técnicos	Inferior	16	3.82	.349	47.75
	Intermedio	41	3.89	.567	52.78
	Superior	58	4.08	.556	64.52
Dimensión pruebas autoevaluaci	Inferior	16	3.34	.472	41.03
	Intermedio	41	3.48	.425	52.10
	Superior	58	3.70	.427	66.85
Valoración global	Inferior	16	4.22	.396	51.66
	Intermedio	41	4.17	.393	46.60
	Superior	58	4.41	.443	67.81

Tabla 11. Prueba Kruskal-Wallis para valoración de WebCT según grado de empleo de autoevaluaciones.

Valoración WebCT	*N*	Kruskal-Wallis Test Chi-cuadrado	gl	Sig.
Contenidos	115	8.060	2	.018
Aspectos formales y técnicos	115	4.758	2	.093
P. autoevaluación	115	9.554	2	.008
Valoración global	115	10.466	2	.005

La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis indica que no se encontraron diferencias significativas en las valoraciones de los aspectos formales y técnicos de la plataforma, X^2(2, N=115)= 4.758, p= .093 entre los alumnos de los tres grados de empleo de las pruebas de autoevaluación; y que se encontraron diferencias significativas en:

- las valoraciones de los contenidos entre los rangos promedio del grado inferior de empleo de las pruebas de autoevaluación (*RP*= 49.53), del grado intermedio (*RP*= 48.95) y del grado superior (*RP*= 66.73), X^2 (2, N=115)= 8.060, p= .018;
- las valoraciones de las pruebas de autoevaluación entre los rangos promedio del grado inferior (*RP*= 41.03), del grado intermedio (*RP*= 52.10) y del grado superior (*RP*= 66.85), X^2 (2, N=115)= 9.554, p= .008;
- las valoraciones globales de la plataforma entre los rangos promedio del grado inferior (*RP*= 51.66), del grado intermedio (*RP*= 46.60) y del grado superior (*RP*= 67.81), X^2 (2, N=115)= 10.466, p= .005.

Como la prueba realizada no confirma la hipótesis en todas las dimensiones de las valoraciones se acepta la hipótesis nula "No existen diferencias significativas en la percepción y satisfacción del empleo de Web-CT por el grado de empleo de las pruebas de autoevaluación" en las valoraciones de los aspectos formales y técnicos de la plataforma. Y se acepta la hipótesis alternativa "Existen diferencias significativas en la percepción y satisfacción del empleo de Web-CT por el grado de empleo de las pruebas de autoevaluación" en las valoraciones de los contenidos, pruebas de autoevaluación y en la valoración global.

La tabla 12 recoge las medias y los rangos medios de las valoraciones por dimensiones de WebCT realizada por los alumnos en función del grado de empleo del foro, y en la tabla 13 el resultado de la prueba de Kruskal-Wallis.

Tabla 12. Descriptivos de la valoración de WebCT por grado empleo del foro.

Valoración WebCT	Grado empleo del foro	Descriptivos *N*	*M*	*SD*	Rangos Promedio *(RP)*
Dimensión contenidos	Inferior	18	3.76	.420	28.97
	Intermedio	26	3.85	.464	32.98
	Superior	29	4.12	.514	45.59
Dimensión aspectos formales y técnicos	Inferior	18	3.90	.551	32.31
	Intermedio	26	3.85	.528	30.35
	Superior	29	4.27	.559	45.88
Dimensión pruebas autoevaluación	Inferior	18	3.46	.443	31.58
	Intermedio	26	3.54	.468	34.13
	Superior	29	3.71	.486	42.93
Valoración global	Inferior	18	4.28	.394	32.64
	Intermedio	26	4.28	.498	35.35
	Superior	29	4.44	.340	41.19

Tabla 13. Prueba Kruskal-Wallis para valoración de WebCT según grado de empleo del foro.

		Kruskal-Wallis Test		
Valoración WebCT	*N*	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Contenidos	73	8.291	2	.016
Aspectos formales y técnicos	73	8.566	2	.014
Pruebas autoevaluación	73	3.928	2	.140
Valoración global	73	2.066	2	.356

La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis indica que no se encontraron diferencias significativas en las valoraciones de las autoevaluaciones, $X^2(2, N=73)= 3.928$, $p= .140$ y en la valoración global, $X^2 (2, N=73)= 2.066$, $p= .356$ entre los alumnos de los tres grados de empleo del foro; y que se encontraron diferencias significativas en:

- las valoraciones de los contenidos entre los rangos promedio del grado inferior de empleo del foro (*RP*= 28.97), del grado intermedio (*RP*= 32.98) y del grado superior (*RP*= 45.59), $X^2 (2, N=73)= 8.291$, $p= .016$;
- las valoraciones de los aspectos formales y técnicos entre los rangos promedio del grado inferior (*RP*= 32.31), del grado intermedio (*RP*= 30.35) y del grado superior (*RP*= 45.88), $X^2 (2, N=73)= 8.556$, $p= .014$;

Como la prueba realizada no confirma nuestra hipótesis en todas las dimensiones de las valoraciones, se acepta la hipótesis nula "No existen diferencias significativas en la percepción y satisfacción del empleo de Web-CT por el grado de empleo del foro" en las valoraciones de las pruebas de autoevaluación y en la valoración global de la plataforma. Y se acepta la hipótesis alternativa "Existen diferencias significativas en la percepción y satisfacción del empleo de Web-CT por el grado de empleo del foro" en las valoraciones de los contenidos y de los aspectos formales y técnicos de la plataforma.

6. CONCLUSIONES

Los resultados alcanzados ponen de manifiesto que aquellos alumnos que mejor desempeño tienen en la WebCT, son los que tienen mayores posibilidades de éxito, y son al mismo tiempo los que hacen un uso más frecuente de la diversidad de medios que se les ofrece (Francis y Shannon, 2013). Y, se debe destacar que es el resultado de la flexibilidad que ofrece este entorno (Bowles, 2004), y que lo es al adaptarse a las circunstancias y necesidades de los alumnos, dado que es un entorno que permite incorporar una gran variedad de medios, para atender a las diferencias individuales (Limniou y Smith, 2010).

Es reseñable que la modalidad blended-learning permite un mejor seguimiento del desempeño de los alumnos (Sitzmann, Kraiger, Stewart y Wisher, 2006; Vázquez-Martínez, 2011), lo que se traduce en un aumento del asesoramiento que se les puede ofrecer, aunque esto implica una alta dedicación del profesorado, muy superior a la de la enseñanza presencial (Muilenburg y Berge, 2005; Papastrergiou, 2006; Smith, Ferguson y Gupta, 2004), si se quieren explotar al máximo sus posibilidades educativas.

Los alumnos que hacen seguimiento de cursos on-line muestran mejores resultados cuando se les fuerza a interactuar con el material (Maki, Maki, Patterson y Whittaker, 2000). Se deberá, entonces, diseñar nuevas estrategias en las que se les exija a los alumnos un nivel mínimo de desempeño con carácter obligatorio. Junto a la mejora del rendimiento encontramos otros factores positivos como la autonomía de los alumnos, la flexibilidad de acceso a los materiales, la interacción entre los participantes (alumno-alumno, alumno-profesor, alumno-profesor-alumno), el control del aprendiz sobre el ritmo de estudio y evaluaciones destinadas a desarrollar una mayor reflexión del alumno, la ayuda para alcanzar competencias metacognitivas, que permitan desarrollar un aprendizaje autónomo y autorregulado en el futuro.

De otra parte, los alumnos que mayor uso realizan de la herramienta de comunicación *foro* en Web-CT son quienes mejor valoran los contenidos que disponen en ella de las unidades didácticas así como los aspectos formales y técnicos de la plataforma. De igual manera, los alumnos que mayor uso realizan de las pruebas de autoevaluación en Web-CT son quienes mejor valoran los contenidos que disponen en ella de las unidades didácticas, las pruebas de autoevaluación disponibles, siendo quienes mejor valoración global realizan de la plataforma.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido posible gracias a la financiación de la Universidad de Sevilla, a través del Programa de Renovación de Metodologías docente, línea de investigación.

REFERENCIAS

Bowles, M.S. (2004). *Learning to E-Learn Project: Rediscovering the benefits of e-learning*. Unitas Knowledge Centre. Recuperado de http://www.marcbowles.com/ifwf/Portals/0/Future%20and%20Elearning%20ICETA2004.pdf .

Francis, R., y Shannon, S. (2013). Engaging with blended learning to improve students' learning outcomes. *European Journal of Engineering Education, 38*(4), 1-11.

George, D., y Mallery, P. (1995). *SPSS/PC+ step by step: a simple guide and referente*. Belmont, Estados Unidos: Wadsworth Publishing Company.

Limniou, M., y Smith, M. (2010). Teachers' and students' perspectives on teaching and learning through virtual learning environments. *European Journal of Engineering Education, 35*(6), 645-653.

Maki, R., Maki, W., Patterson, M., y Whittaker, P. (2000). Evaluation of a Web-based Introductory Psychology Course: I. Learning and Satisfaction in On-line versus Lecture Courses. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers, 32,* 230–239.

Muilenburg, L.Y., y Berge, Z.L. (2005). Student barriers to online learning: A factor analytic study. *Distance Education, 26*(1), 29–48.

Papastrergiou, M. (2006). Course management systems as tools for the creation of online learning environments: Evaluation from a social constructivist perspective and implications for their design. *International Journal on E-Learning, 5*(4), 593-622.

Smith, G.G., Ferguson, D., y Gupta, S. (2004). Diagrams and math notation in E-learning: Growing pains of a new generation. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 35*(1), 681−695.

Sitzmann, T.M., Kraiger, K., Stewart, D.W., y Wisher, R.A. (2006). The comparative effectiveness of web-based and classroom instruction: A meta-analysis. *Personnel Psychology, 59*, 623–664.

Vázquez-Martínez, A.I. (2011). *Relación entre los enfoques de aprendizaje y el desempeño de los alumnos en la enseñanza presencial apoyada por plataforma educativa. Estudio de la percepción de los alumnos*. Sevilla, España: Universidad de Sevilla.

Experiencias Formativas de un Grupo de Innovación Educativa en Ingeniería de Fabricación

Formative Experiences of a Educational Innovation Group on Manufacturing Engineering

Hernández, P.[1], Marrero, Mª D.[1], Monzón, M.[1], Benítez, A.[2], Ortega, F. [1], Ortega, Z. [2], Díaz, N. [2]
phernandez@dim.ulpgc.es, mmarrero@dim.ulpgc.es, mmonzon@dim.ulpgc.es, abenitez@dip.ulpgc.es, fortega@dim.ulpgc.es, zortega@dip.ulpgc.es, ndiaz@dip.ulpgc.es

[1] Departamento de Ingeniería Mecánica
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Las Palmas de Gran Canaria, España

[2] Departamento de Ingeniería de Procesos
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Las Palmas de Gran Canaria, España

Resumen- Este Grupo de Innovación Educativa surge como reconocimiento de la formación innovadora llevada a cabo por los miembros del Grupo de Investigación de Procesos de Fabricación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. En este trabajo se presenta una revisión de diferentes actividades formativas, actuales y del pasado reciente. Desde sus inicios este grupo prestó un servicio de apoyo al entorno industrial donde la formación, tanto a empresas como instituciones, jugó un papel muy relevante. La participación en un proyecto de cooperación empresarial supuso un hito destacado, en el que jugó un papel crucial la participación de alumnos de diferentes niveles formativos. Ellos han completado su formación en un ámbito industrial de colaboración con empresas y centros tecnológicos, en el propio seno de esta universidad. Una de las principales líneas de investigación de este grupo es el *Rapid Manufacturing*, que engloba un conjunto de tecnologías de fabricación innovadoras y de importancia creciente en el desarrollo de productos de alto valor. Este grupo de innovación educativa ha participado en el proyecto europeo denominado *Knowledge Transfer of Rapid Manufacturing*, junto a otros socios, así como en otras actividades formativas propias.

Palabras clave: Cooperación Empresarial, Aprendizaje Colaborativo, Transferencia de Conocimiento.

Abstract- The Group of Educative Innovation on "Ingeniería de Fabricación" of University of Las Palmas de Gran Canaria has its origin in the recognition of innovative training activities at the "Procesos de Fabricación" research group. From the first stages of this group a clear support to the industrial environment has been taking place, and training has had an important role on the services offered to companies and institutions. A relevant action in its trajectory is the business cooperation project, where this group carries out industrial activities daily for participant companies, with new resources also focused in teaching and researching. This fact has allowed developing a singular industrial environment of companies' cooperation with high potential for students from different formative levels and degrees. One of the research lines of this group is in Rapid Manufacturing, that is considered as a set of innovative manufacturing technologies, and they are becoming increasingly important to develop new products with high added value. This educational innovation group was working along other partners in the European Project named Knowledge Transfer of Rapid Manufacturing, and in other own training activities.

Keywords: Company's Cooperation, Collaborative Learning, Knowledge Transfer.

1. INTRODUCCIÓN

Este Grupo de Innovación Educativa en Ingeniería de Fabricación (GIEIF) surge a raíz de una convocatoria interna del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), para la creación de agrupaciones docentes orientadas a la innovación y mejora de la calidad en la docencia. En dicha convocatoria se hace hincapié en la vinculación o cooperación con los grupos de investigación reconocidos en la institución. Por tal motivo, el Grupo de Investigación de Procesos de Fabricación, al cumplir con los requisitos exigidos a los grupos solicitantes, decidió solicitar el reconocimiento como grupo de innovación educativa que finalmente fue concedido en julio de 2009. Forman parte del mismo todos los docentes del grupo de investigación, así como varios colaboradores externos. Algunos de estos colaboradores son docentes de centros de enseñanza secundaria con los que ya existían experiencias de cooperación previas. Una de las principales líneas de actuación de este grupo de innovación educativa es la de coordinación con otros niveles formativos, y en especial, con centros de enseñanza secundaria que imparten ciclos formativos afines al ámbito de la ingeniería de fabricación.

El objetivo principal de este trabajo es el de dar a conocer la dimensión docente de las actividades realizadas por este grupo de profesores, donde las metodologías activas aplicadas a casos reales, han formado parte de las actividades formativas llevadas a cabo desde hace mucho tiempo. Se destacará la integración de las facetas de servicios a empresas, investigación, docencia y formación tanto a nivel interno del grupo como hacia el exterior. Se hace una breve revisión de las diferentes actividades formativas llevadas a cabo por este grupo de docentes, en cooperación con empresas e instituciones. Esto ha propiciado una metodología de aprendizaje experiencial que produce grandes sinergias entre los alumnos y los docentes, potenciando la adquisición de habilidades difíciles de lograr en otros ámbitos académicos.

2. CONTEXTO

Los orígenes de este grupo de trabajo se remontan a principios de la década de los 90, con la creación del Laboratorio de Fabricación Integrada (LFI). Desde un primer momento existió una visión clara de servicio al entorno industrial, siendo fruto de ello la creación del Centro de Diseño y Fabricación Asistida por Ordenador en colaboración con la Asociación de Industriales de Canarias (ASINCA), cuyo fin principal era el de dar formación a empresas en nuevas tecnologías en diseño y fabricación.

La adquisición por la ULPGC de dos máquinas industriales de control numérico permitió ampliar los servicios a empresas del entorno en mecanizados especiales y desarrollo de prototipos mecánicos. Esas primeras experiencias y la capacidad de respuesta a las demandas planteadas, permitieron asentar una relación de confianza con algunas empresas y personas relevantes del entorno industrial más próximo. Estas actividades se canalizaban a través del Servicio de Fabricación Integrada, creado bajo la cobertura de la Fundación Universitaria de Las Palmas (FULP).

También se inició una formación específica para empresas en contenidos de programación y operación con equipos de control numérico en varios niveles, y en tecnologías de fabricación flexible. Estos cursos se impartieron también a través de la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias a docentes de centros de Formación Profesional, y posteriormente, se incluyeron en la oferta formativa del Instituto Tecnológico de Canarias (ITC). Coincidiendo con el arranque de la actividad investigadora del grupo, orientada en sus inicios a la conformación de materiales plásticos por extrusión, se impartieron algunos cursos de introducción a la transformación de termoplásticos dirigidos a empresas de este sector.

A finales de la década de los 90, el grupo colaboraba con la Consejería de Industria del Gobierno de Canarias en la elaboración de planes de apoyo para la industria regional, de los que surgió el Centro de Desarrollo de Prototipos. Este proyecto se materializó en la adquisición de un equipo de prototipado rápido de gran formato con tecnología FDM (*Fused Deposition Modelling*), cedida en uso por el ITC al LFI. Este nuevo equipamiento permitió ampliar el abanico de servicios a la industria regional, por la posibilidad de desarrollar prototipos complejos en materiales plásticos. Desde un primer momento se usó también este equipo con fines docentes y de difusión tecnológica, mediante cursos específicos en tecnologías de prototipado rápido. Los primeros egresados de la titulación de Ingeniería Técnica en Diseño Industrial, realizaron sus Proyectos Fin de Carrera (PFC) con aplicación directa a la atención de necesidades de empresas locales en el desarrollo de nuevos envases para sus productos. Se hizo un uso intensivo del nuevo equipo de prototipado rápido, para generar los modelos físicos totalmente funcionales que permitían validar las soluciones aportadas. Estos alumnos fueron tutorizados por miembros de este grupo, resultando una experiencia muy interesante, tanto para los chicos que eran partícipes de un trabajo profesional de colaboración directa con empresas de su entorno, como para el grupo que experimentó y verificó una metodología de trabajo de alto potencial. Estos nuevos titulados rápidamente encontraron acomodo en algunas de las empresas que mayor relación tenían con el grupo.

La participación en el proyecto del Gran Telescopio Canarias (GTC) constituyó un hito importante para este grupo por muchos motivos. Se subcontrató al LFI para el diseño mecánico y la fabricación de las 200 unidades que se requerían de un equipo de medida de alta precisión, en esta gran infraestructura científica. Supuso un gran reto para el LFI por motivos tanto tecnológicos como en aspectos relacionados con los compromisos contractuales adquiridos con la empresa GRANTECAN, que se encargaba del desarrollo de esta gran infraestructura científica. La FULP propuso este proyecto a la convocatoria nacional de premios a la colaboración Universidad-Empresa del año 2002, pasando a la fase de finalistas. La cooperación en un proyecto de alto nivel científico y tecnológico, con un grupo multidisciplinar liderado desde GRANTECAN, supuso una experiencia de extraordinario valor a nivel interno del grupo. Permitió la adquisición de nuevo equipamiento con el que afrontar este proyecto, y que además complementaba los recursos ya disponibles, potenciando además las actividades tanto docentes como investigadoras. Fue un proyecto largo con diferentes etapas en el que participaron varios alumnos becarios de la titulación de Ingeniería Industrial, lo que suponía nuevamente potenciar el contacto directo de los estudiantes con su ámbito laboral y favorecer así la adquisición de competencias profesionales.

Este trabajo requirió además de colaboración externa a la universidad, en concreto de alumnos de ciclos formativos que culminaron sus etapas de Formación en Centro de Trabajo (FCT) en el LFI, haciendo extensible con ello el ámbito de aplicación de los resultados de aprendizajes a este nivel educativo. Algunos de estos últimos estudiantes fueron posteriormente contratados con cargo a este proyecto, y para ellos su participación en el mismo supuso una experiencia impactante, ya que les permitió acceder al uso de unas tecnologías y metodologías de trabajo muy diferentes a las empleadas en el centro donde habían estudiado. En la figura 1, se puede ver uno de estos alumnos en FCT operando con el centro de mecanizado vertical del laboratorio de tecnología mecánica, que actualmente está contratado por una de las empresas colaboradas del grupo.

Figura 1. Alumno de FCT del curso 2003/2004.

El grupo de investigación de Procesos de Fabricación se constituyó en el año 2001, aunque ya se habían realizado

actividades investigadoras en el campo de procesos de extrusión de termoplásticos. Se inició una nueva etapa adaptada al perfil multidisciplinar de ingenieros industriales en las especialidades de mecánica y química que conformaban el grupo. La primera línea de investigación se enmarcó hacia tecnologías de *Rapid Manufacturing*, y se centró en la fabricación rápida de herramientas mediante el proceso de electroconformado, de la que surgieron tres tesis doctorales. El conocimiento adquirido y la experiencia conseguida en el empleo de este proceso para estas aplicaciones, llevó al grupo de investigación a ser considerado un referente nacional en esta área. Por este motivo dicho grupo es socio fundador, en representación de la ULPGC, de la Asociación Española de *Rapid Manufacturing* (ASERM). Esta asociación está formada por Centros Tecnológicos de varias comunidades autónomas, empresas del sector, y varias universidades; y tiene como misión la investigación, difusión y desarrollo de estas tecnologías.

En toda esta etapa inicial del grupo de investigación se contó con la estrecha colaboración del Taller de Inyección de la Industrias del Plástico (TIIP) del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza, que se extendió también a la Fundación aiTIIP, centro tecnológico surgido del grupo anterior y también socio fundador de ASERM. Desde entonces se ha recibido formación especializada, se han realizado varias estancias en sus instalaciones para actividades de investigación, y se han cotutorizado PFC conjuntos, lo que ha permitido asentar una relación muy cercana y beneficiosa para el conjunto de los estudiantes de las titulaciones en las que los miembros del grupo imparten docencia. También se mantiene una estrecha relación de colaboración con el PPRC (*Polymer Processing Research Centre*) de la Universidad de Queen´s en Belfast. En sus instalaciones se han realizado varias estancias de investigación, se ha colaborado en proyectos de investigación conjuntos, y han surgido otras tres tesis doctorales adicionales. Todo ello ha permitido ampliar este aprendizaje colaborativo también a los estudios de tercer ciclo.

3. DESCRIPCIÓN

En este contexto de actividades docentes, investigadoras y de servicios externos, surge un proyecto de cooperación empresarial denominado Servicio de Apoyo a Empresas en el Desarrollo de Nuevos Productos, conformado por 4 empresas del sector metalmecánico de Gran Canaria. A mediados de 2005 se firmó el convenio de colaboración entre las empresas y la universidad por un periodo de 5 años, y en el que también se involucró a la FULP. Consistió básicamente en la adquisición de equipamiento de alto nivel tecnológico por parte de las empresas, y complementario al que ya disponía el grupo, figura 2. Estos equipos fueron cedidos para su uso compartido, y además se obtuvo el compromiso de cofinanciación de un nuevo edificio a construir en los terrenos del Parque Científico-Tecnológico de la ULPGC en el Campus de Tafira. A cambio, el grupo se comprometió en la prestación de servicios a las empresas, tanto con el nuevo equipamiento como con el ya existente; compromiso que además englobaba la formación y proyectos en colaboración entre empresas, como elementos complementarios al acuerdo. Al igual que en los proyectos anteriores, el grupo acordó la incorporación de estudiantes de diferentes niveles formativos en las distintas fases de desarrollo del proyecto, promoviendo su formación activa en el ámbito de las enseñanzas cursadas.

Así, en la primera fase de definición técnica del proyecto, se contó con la participación activa de estudiantes de diferentes titulaciones de ingeniería que cursaban su proyecto fin de carrera o colaboraban como becarios del departamento o dinamizadores de la FULP. Su implicación en un proyecto real en el que iban viendo cómo se concretaba y materializaba, supuso un elemento motivador de extraordinario valor que permitió conseguir unos trabajos de gran calidad. La fase de implantación del proyecto, que tuvo lugar a finales de 2005, no estuvo exento de dificultades, y la participación de un grupo de alumnos resultó ser muy importante para que el mismo pudiera desarrollarse. Mediante becas propias de la ULPGC, de prácticas en empresas realizadas a través de la Unidad de Cooperación Educativa y Fomento del empleo (UCEFE) de la FULP, o vinculadas a proyectos de investigación, se pudo mantener un grupo estable de personas que han completado su formación en un entorno industrial y en cooperación en el propio seno de la universidad. Ellos realizaron en este ambiente de trabajo colaborativo con las empresas, sus PFC orientados al desarrollo de nuevos productos para las mismas, teniendo como condición que fuesen viables desarrollarlos con el equipamiento disponible en la ULPGC, en las propias empresas y el adquirido específicamente para el proyecto. A estos alumnos se sumaron otros que estaban realizando PFC orientados a las líneas de investigación del grupo, y que puntualmente colaboraron en diferentes actividades del mismo, potenciando el trabajo multidisciplinar en equipo. También se dio un impulso a la colaboración con otros institutos de enseñanzas medias, promoviendo la incorporación de alumnos de ciclos formativos que realizaron el periodo de FCT en el marco de este proyecto.

Figura 2. Equipamiento adquirido en el proyecto de cooperación empresarial.

Todos los alumnos involucrados en este proyecto manifestaron su satisfacción con las experiencias alcanzadas en el mismo. Algunos de ellos siguen vinculados a este grupo, bien directamente contratados por la ULPGC como docentes o como personal técnico de laboratorio, o bien contratados en los diferentes proyectos de investigación que se llevan a cabo. Otros han conseguido incorporarse a las plantillas de varias de las empresas colaboradoras, y siguen manteniendo una estrecha relación con el grupo. Y algunos más han mantenido el vínculo mediante su matriculación en estudios de postgrado, mientras desarrollan otras actividades profesionales. Esto ha permitido tejer una red de relaciones que en la actualidad está resultando muy positiva tanto para el grupo como para la institución.

El Grupo de Innovación Educativa en Ingeniería de Fabricación nace como consecuencia de la iniciativa propuesta por la ULPGC para la creación de agrupaciones docentes estables con intereses comunes en innovación educativa. Surge también como evolución lógica del trabajo realizado por los integrantes del Grupo de Investigación de Procesos de Fabricación del Departamento de Ingeniería Mecánica, en el convencimiento de que la actividad investigadora realizada ha tenido un reflejo muy positivo en las actividades docentes bajo la responsabilidad de los miembros del grupo. En la convocatoria de reconocimiento de los Grupos de Innovación Educativa, se establecían varias líneas prioritarias, siendo las siguientes a las que el grupo ha orientado principalmente sus actuaciones:

- Coordinación docente vertical, horizontal, transversal:
  - Organización y desarrollo entre asignaturas de una misma área que exija coordinación vertical por impartir en una misma titulación.
  - Organización y desarrollo entre asignaturas de un mismo curso de una titulación que exijan coordinación horizontal.
  - Organización y desarrollo de relaciones interdisciplinares entre asignaturas de diferentes áreas y titulaciones.
- Coordinación con otros niveles formativos:
  - Organización y desarrollo de acciones formativas para profesores de enseñanza primaria, secundaria y de formación profesional.
  - Elaboración de recursos didácticos compartidos.
  - Participación en proyectos comunes.
- Incorporación de las TICs a la formación presencial:
  - Generación de contenidos didácticos para la Red.
  - Gestión del conocimiento mediada por Internet.
  - Espacios virtuales de trabajo en grupo.
  - Laboratorios remotos.
  - Creación de redes formativas con uso de soporte TIC que involucre actividades entre profesores y alumnos de distintas titulaciones de la misma universidad, otras universidades nacionales o con otras universidades de países de la Unión Europea o nuestro entorno de relaciones africano o hispanoamericano.

Las nuevas metodologías docentes impulsadas por el EEES basadas en la resolución de problemas, los aprendizajes autónomos, colaborativos, por proyectos, o en el estudio y análisis de casos, forman parte de las actuaciones formativas del grupo desde hace mucho tiempo, tal como se ha descrito en los párrafos anteriores.

4. RESULTADOS

Las actuaciones llevadas a cabo por este GIE durante estos primeros años de vida, se resumen brevemente en los siguientes apartados:

- Colaboración interdepartamental en la docencia de asignaturas afines y/o complementarias de diferentes titulaciones, entre compañeros del grupo especializados en determinados contenidos.
- Actividades de coordinación docente dentro de las comisiones de definición de los nuevos títulos de grado, en los que han participando varios miembros del GIE.
- Adecuación de asignaturas de planes de estudio a extinguir enmarcadas dentro de los proyectos piloto de adaptación al EEES.
- Apoyo en acciones de mentoría por parte de los compañeros de mayor experiencia del grupo, con cuatro jóvenes profesores que se han incorporado al grupo de innovación educativa desde su constitución.
- Elaboración y puesta en marcha del proyecto de reequipamiento docente del Laboratorio de Tecnología Mecánica, para la sustitución de equipamiento obsoleto y modernización de máquinas. Se han incorporado máquinas virtuales para adecuar las prácticas de laboratorio a la mayor cantidad de grupos, y más numerosos, que han surgido en algunas asignaturas de las nuevas titulaciones.
- Formación de postgrado con tres compañeros del grupo y dos colaboradores externos en la realización de sus tesis doctorales orientadas a proyectos del grupo de investigación.
- Coordinación con el GIE en Ingeniería Gráfica en la docencia de la asignatura Innovación en Diseño y Fabricación de Productos, del máster interuniversitario de Innovación en Diseño para el Sector Turístico con las Universidades de La Laguna (ULL), Barcelona y el País Vasco.
- Desarrollo de un proyecto de innovación educativa en colaboración con el GIE en Ingeniería Gráfica, orientado hacia la coordinación de asignaturas del nuevo Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto. En la figura 4, se puede ver un equipo didáctico de fabricación aditiva adquirido con cargo a este proyecto.
- Tutorización de varias decenas de PFC de diferentes titulaciones orientados a áreas de interés, tanto del grupo de innovación educativa como del grupo de investigación. Se ha abierto una línea de PFC en algunas de las titulaciones a extinguir, como de Trabajos Fin de Título (TFT) de nuevas titulaciones,

orientados al desarrollo de material didáctico para las nuevas asignaturas que han surgido.

- Participación activa en la constitución del equipo *Tibicenas Project* de la ULPGC para su participación en la competición interuniversitaria *MotoStudent*, y apoyo en la fabricación de componentes de las motocicletas de competición que se han desarrollado para las dos primeras ediciones de esta competición. Estos equipos han estado formados por alumnos de diferentes titulaciones, y coordinado por un miembro de este GIE. En la figura 3 aparecen los miembros del equipo de la primera edición de esta competición, en compañía del rector, director de la escuela y coordinador del equipo, así como la motocicleta desarrollada.

Figura 3. Equipo y motocicleta desarrollada para la primera edición de *MotoStudent*.

- Curso de formación en Conformación de chapa metálica para la empresa Marrero Monzón S.L., especializada en ventilación y extracción industrial.
- Acogida en FCT de una docena de alumnos de ciclos formativos de mecanizado y mantenimiento industrial, que han colaborado con el grupo tanto en actividades docentes, de investigación y de servicios externos, así como en una participación activa en la elaboración de material didáctico para sus propios ciclos formativos.
- Visitas y seminarios para grupos de alumnos de enseñanza secundaria, bachillerato y ciclos formativos de varios Institutos de Enseñanza Secundaria. En la figura 4, se pude ver a un grupo de bachillerato observando el funcionamiento del equipo didáctico de fabricación aditiva, y un grupo de un ciclo formativo de mantenimiento industrial visitando las instalaciones del Centro de Fabricación Integrada.

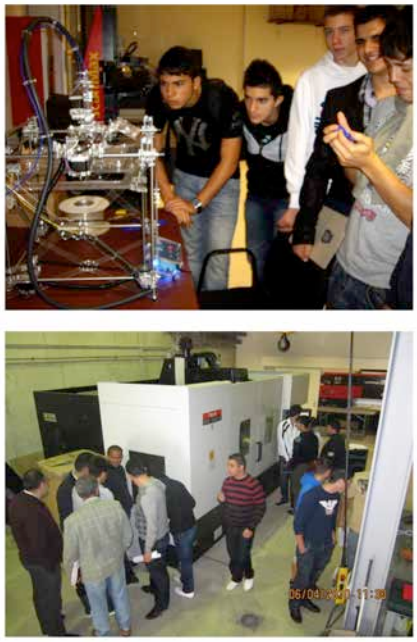


Figura 4. Grupos de alumnos de visita al Centro de Fabricación Integrada.

Otro resultado relevante del grupo en el ámbito de incorporación de las TICs en la docencia universitaria fue la participación en las convocatorias 2011 y 2012 del proyecto PROMETEO de la ULPGC para el desarrollo de material didáctico multimedia. El primero dirigido a procesos de conformación de materiales plásticos, y el segundo introductorio a los procesos avanzados de fabricación, pudiendo ver la portada del primero de ellos en la figura 5. Se trata de materiales transversales que se abordan en varias asignaturas impartidas por docentes de los dos departamentos involucrados en el grupo. Estos materiales están dirigidos fundamentalmente a las asignaturas de introducción de la ingeniería de fabricación en los nuevos grados de ingenierías, y se han planificado de forma que pudieran ser utilizados también por docentes de enseñanzas medias en asignaturas de bachillerato y ciclos formativos.

En relación con otras metodologías de enseñanza, a finales de 2012 se completó el proyecto *Knowledge Transfer of Rapid Manufacturing* (KTRM), dentro del programa comunitario de aprendizaje a lo largo de la vida *Leonardo da Vinci*, junto a un consorcio formado por ASERM y varios centros de I+D y empresas de ámbito europeo (Hernández et al., 2013). El objetivo del proyecto KTRM era contribuir a plantear un programa de formación coherente que permita mejorar las metodologías enseñanza-aprendizaje para el *Rapid Manufacturing* (RM), desde el diseño hasta la fabricación del producto. Se ha desarrollado una plataforma de enseñanza no presencial (*b-learning*) en cinco idiomas y con materiales para formación específica en tecnologías RM, cuyo entorno de trabajo se puede ver en la figura 5. Además se ha elaborado un manual titulado *A guide to successful to Rapid Manufacturing* (Esteve, 2012), y su versión en español titulada Guía Práctica de *Rapid Manufacturing*. El fin que ha perseguido este proyecto es que las pequeñas y medianas empresas sean capaces de iniciar la implantación de procesos que involucren

las tecnologías RM, y está orientado en cuatro grandes líneas: los procesos, los materiales, las capacidades de diseño, y los modelos de negocio. En el acuerdo de explotación de este proyecto se recoge que los miembros de este consorcio, podrán hacer uso de estos materiales formativos a nivel interno en sus propias organizaciones, por lo que será un material didáctico de especial valor para algunas asignaturas de los nuevos títulos de grado y master.

Figura 5. Material multimedia elaborado en el proyecto PROMETEO, y plataforma *b-learning* del proyecto KTRM.

En el marco de la adaptación al EEES, este GIE está inmerso actualmente en la planificación e implantación de asignaturas de especialidad de los últimos cursos de los nuevos grados. Entre ellas está la asignatura Prácticas Externas, que en nuestra universidad es una asignatura obligatoria para los alumnos de último año de cualquiera de los grados ofertados. La experiencia adquirida por los miembros del grupo en la tutorización de las prácticas en empresa y de las FCT, está siendo de especial interés en la comisión específicamente creada en la Escuela de Ingenieros Industriales y Civiles (EIIC) para esta asignatura. Varios de los miembros del grupo actúan como tutores académicos de esta asignatura, y algunos de ellos como tutores coordinadores de la misma en varias titulaciones. Estas prácticas, además de en empresas externas, pueden ser también realizadas en la propia universidad dentro de grupos que justifiquen una actividad investigadora y de servicios externos adecuada. Por tal motivo el grupo de investigación ha solicitado la incorporación de algunos alumnos en prácticas de varias titulaciones. También se está planteando la posibilidad de que algunos alumnos puedan hacer estas prácticas externas en Institutos de Enseñanza Secundaria para la elaboración de proyectos conjuntos de cooperación en actividades de innovación educativa. Se considera que las experiencias descritas en apartados anteriores pueden ser transferibles en este nuevo contexto educativo, potenciadas con el apoyo de una amplia red de colaboradores comprometidos y convencidos de las beneficios mutuos de esta relación universidad-empresa.

5. CONCLUSIONES

Las metodologías de aprendizaje activo impulsadas por el EEES, forman parte de las actuaciones formativas de los docentes de este grupo de trabajo desde hace mucho tiempo. En el ánimo de seguir aplicándolas e impulsarlas se ha creado el grupo de innovación educativa en ingeniería de fabricación.

La colaboración docente en bloques temáticos semejantes o afines de diferentes titulaciones, constituye también un elemento enriquecedor tanto para los alumnos como para los docentes involucrados. La coordinación entre materias de una misma titulación, para mantener una continuidad y complementariedad en el proceso de aprendizaje, es uno de los aspectos buscados en la cooperación con otros grupos de innovación educativa.

La integración de diferentes actividades y el uso diversificado de los recursos que se han ido consiguiendo, así como la complementariedad de los mismos, ha supuesto para este grupo una experiencia de extraordinario valor . Poder crear en la propia universidad un ambiente industrial y de cooperación con otros agentes externos, como empresas, emprendedores y centros tecnológicos, constituye un entorno de alto potencial para la formación tanto interna como externa.

La dualidad existente entre los entornos académico e industrial tiene un valor añadido singular, así como la interrelación y colaboración entre alumnos de diferentes niveles formativos, la formación de equipos de trabajo eficientes, la toma de decisiones y la asunción de responsabilidades, el liderazgo y la comunicación efectiva, la concienciación del cumplimiento de normas de comportamiento y de seguridad, son todos ellos aspectos que enriquecen notablemente la formación y las habilidades sociales, desarrollando competencias organizaciones, profesionales y personales propias de una metodología de aprendizaje experiencial.

AGRADECIMIENTOS

Desde el GIE de Ingeniería de Fabricación se quiere hacer constar el agradecimiento por el apoyo prestado en esta andadura, a los diferentes agentes involucrados. En primer lugar a las empresas que han confiado en este grupo de profesionales y han invertido en el proyecto de cooperación empresarial. En segundo lugar a un grupo amplio de alumnos que en sus diferentes etapas han contribuido con su esfuerzo y dedicación, a que en la actualidad podamos seguir haciendo este trabajo. En tercer lugar a los colaboradores externos que han sabido ver y orientar, lo que este grupo podía ofrecer a su entorno, en su contexto, y desde la universidad. Finalmente a la institución por creer en las capacidades del grupo, y respaldar las actuaciones de las personas que lo forman, que constituyen el principal activo del mismo.

REFERENCIAS

Esteve, F. (2012). A Guide to Successful Rapid Manufacturing. Shrewsbury, UK: Smithers Rapra.

Hernández, P., Monzón, M., Benítez, A., Marrero, M., Ortega, Z., Díaz, N., Ortega, F. (2013). Rapid Manufacturing Experience in Training. Materials Science Forum, 759, 47-54.

Hacia un Aprendizaje más Eficaz

Towards a More Effective Learning

Camarasa Marina[1], Bravo Agustina[1], García J. Mario[1], Montero Raul[2]
marina.camarasa@upm.es, agustina.bravo@upm.es, juanmario.garcia@upm.es, r.monterog@alumnos.upm.es

[1]Departamento de Física Aplicada
ETS de Ingeniería y Diseño Industrial UPM
Madrid, España

[2]Becario del Departamento de Física Aplicada
ETS de Ingeniería y Diseño Industrial UPM
Madrid, España

Resumen- La experiencia desarrollada en este trabajo se ha centrado en intentar modificar las conductas "pasivas" de los estudiantes en el aula, trabajando sobre aspectos que consigan motivarles con el fin de seguir profundizando en su propio aprendizaje. En este trabajo se presentan algunas metodologías motivadoras utilizadas en el aula y se centran en desarrollar actividades de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en la búsqueda de información de actualidad relacionada con aspectos concretos de la asignatura, en la preparación y presentación de audiovisuales y en trabajar técnicas que capten la atención del estudiante consiguiendo una verdadera motivación para el estudio. Se ha logrado despertar en el alumnado una auténtica curiosidad y han mostrado un gran interés por participar en estas actividades llegando incluso a plantear con anticipación, cuestiones en las que poder profundizar a medida que se avanzaba en la materia de la asignatura. Además, el desarrollo de estas estrategias de aprendizaje ha permitido actuar sobre competencias transversales que los alumnos deben adquirir paulatinamente, favoreciendo el desarrollo del razonamiento eficaz, la reflexión, el pensamiento crítico y el aprendizaje autodirigido.

Palabras clave: Estilos de Aprendizaje, Motivación, Estrategias de aprendizaje.

Abstract- The experience developed in this work has focused on trying to change "passive" behavior of students in the classroom. Working on issues that motivate them to further improve their own learning has been highlighted. In this work we present some motivating methodologies used in the classroom and focus on developing activities of Problem Based Learning (PBL). In finding current information related to specific aspects of the subject, led us to the preparation and presentation of audiovisual and technical work in the classroom to capture students attention getting a motivation for the study. We have managed to arouse in students a genuine curiosity and the students have shown great interest in participating in these activities and even anticipate issues on which to deepen, as the subject is being developed. Furthermore, the development of these learning strategies allow to act on transversal competences that students should acquire gradually, favoring the development of effective reasoning, reflection, critical thinking and self directed learning.

Keywords: Learning styles, Motivation, Learning strategies.

1. INTRODUCCIÓN

En las universidades españolas se está viviendo la convergencia como un proceso de cambio metodológico. La enseñanza se centra en una educación integral del estudiante, que debe aprender no sólo conocimientos, sino además, habilidades, métodos, procedimientos, etc. Esto implica la adquisición de unas capacidades que le permitan formarse adecuadamente como profesionales en el área de su competencia (Morales, 2009). Nos encontramos pues, ante la necesidad de garantizar que el individuo sea capaz de gestionar dicha información adecuadamente y contrastarla (Romero y Pérez, 2009).

La incorporación de procesos didácticos en la enseñanza que contemplen el desarrollo de las habilidades intelectuales y promuevan las actitudes y valores, permiten dar sentido al proceso de cambio educativo. Con estos cambios metodológicos se pretende motivar al estudiante desde el aula con el objetivo de que pueda lograr un grado de autonomía que le oriente en su proceso de aprendizaje.

A pesar de que el alumnado accede a la Universidad con un nivel bastante homogéneo en cada titulación de Grado (PAU o Selectividad, notas de corte) es frecuente escuchar que están poco preparados, entonces, ¿no habría que preguntarse si no existirán otras razones que justifiquen el fracaso que se detecta año tras año? (Santos, 1999). Frente a los mismos contenidos, cada estudiante aprende y avanza de manera distinta, consecuencia entre otros factores de su propia motivación. Cada uno utiliza su propio conjunto de estrategias; es decir, aplica su propio método.

Las estrategias de aprendizaje (EA) de los estudiantes vienen siendo desde hace tiempo un tema de preocupación en contextos académicos como la Universidad y ampliamente estudiado por psicólogos y pedagogos. Por estrategias de aprendizaje algunos autores entienden el conjunto organizado, consciente y deliberado de pensamientos, acciones y comportamientos que permitan la adquisición de información y relacionarla con el conocimiento previo (Beltrán, 1995, Bernard, 1999). Otros autores se refieren a ella como aprender a aprender (Gallardo, 2000 – Monereo y Castelló, 2001). Son cada vez más frecuentes las investigaciones en el campo de estilos de aprendizaje sobre la población universitaria, donde se analizan y relacionan entre otros, parámetros como motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico utilizando escalas tradicionales (tipo LIKERT) (Boza y Toscano, 2012) y diseñando otras nuevas (Gargallo, Suárez y Pérez, 2009). Las conclusiones son bastante homogéneas, reflejándose que los estudiantes eligen diferentes estrategias en función del tipo de estudios, que utilizan estrategias más eficaces conforme van avanzando en su

conocimiento y que alcanzan un mejor rendimiento académico.

En cuanto a la motivación, según recopilación realizada por Montico (2004) la mayoría de los especialistas coinciden en definirla como un conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta o bien como el conjunto de estados y procesos internos de la persona que despiertan, dirigen y sostienen una actividad determinada.

La utilización de EA fomenta la motivación. Cuando un estudiante está motivado tratará de desarrollar estrategias que le conduzcan a aprender más y con más eficacia. El profesor que sabe motivar suele alcanzar los objetivos que se propone. Los distintos estilos de aprendizaje ofrecen a los docentes grandes posibilidades de actuación con el fin de conseguir una enseñanza más eficaz.

Cuando los estudiantes comienzan su nueva andadura en la Universidad ¿por qué les cuesta adaptarse a esta nueva etapa de su aprendizaje? Quizás una razón pueda ser que una parte de la comunidad docente sigue trabajando de la manera tradicional, siendo el profesor el único agente activo de la enseñanza del alumno. Se aplican las mismas metodologías, siendo aún bastante reticentes a reconocer que es preciso aprender a cambiar este rol tradicional. Deben empezar a cambiar de mentalidad para conseguir transmitir a los estudiantes el gusto y la curiosidad por aprender; en definitiva, es importante que estén motivados (Hirschi, 2006, Ministerio de Educación y Ciencia, 2006). Sin embargo, cada vez somos más los profesores que vamos modificando e introduciendo nuevas maneras de enseñar, de actuar y de conseguir que los estudiantes lleguen a aprender.

En el presente trabajo se describe una recopilación de las distintas EA (técnicas) aplicadas en el aula. Se hace distinción entre alumnos recién incorporados (1º curso) y los de 2º curso y se muestra el resultado de la influencia ejercida sobre los estudiantes.

2. CONTEXTO

El estudio que se presenta en este trabajo se ha realizado a partir de la implantación de los nuevos Planes de Estudio adaptados al EEES en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial (ETSIDI) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) comenzando en el curso 2010-11 y aplicándolo a las 5 titulaciones de Grado que se imparten actualmente: G. en Ingeniería Mecánica (GIM), GI Química (GIQ), GI en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto (GID), GI Eléctrica (GIE) y GI Electrónica y Automática (GIA).

El profesorado implicado en esta experiencia pertenece al Departamento de Física Aplicada de la Escuela y ha puesto en práctica las nuevas metodologías docentes experimentando y, sobre todo, empeñándose en aprender a centrar la atención en el estudiante y en su proceso de aprendizaje (Camarasa, Bravo, Ortega, García y Rojas, 2009, Camarasa et al. 2009, Camarasa et al. 2010) El análisis se ha aplicado sobre una muestra de asignaturas de 1º y 2º curso, tal y como se refleja en la Tabla 1, donde se especifican además de los ECTS, el nº de alumnos implicados y la titulación de Grado a la que pertenecen.

Tabla 1. Asignaturas en las que se han aplicado EA

Asignaturas	*Curso*	*Grado*	*Nº Alumnos*
Física I (6ECTS)	1 (1s)	GIM, GID	21, 30
Física II (6ECTS)	1 (2s)	GIM, GID	20, 24
Termodinámica	2 (3s)	GIM, GIQ,	122, 64,
(4,5ECTS)		GIE, GIA	79, 120
Transmisión del	2 (4s)	GIM, GIQ,	150,48,
Calor (4,5ECTS)		GIE, GIA,	89, 104,
		GID	48

Se ha trabajado con una asignatura en cada uno de los 4 semestres, lo que supone 2 asignaturas por curso. Todas ellas se imparten con el mismo programa docente en todas las titulaciones de Grado. La Física I y Física II (correspondientes a primer curso) se organizan en un total de 10 grupos distribuidos en mañanas y tardes; la Termodinámica, que no se imparte en el GID, se distribuye en 7 grupos y la Transmisión del Calor en 8. Además, las dos asignaturas de 2º curso se ofertan como Complementos Formativos para aquellos alumnos titulados de la ETSIDI de todas las especialidades que pretenden acceder a los Másteres oficiales ofertados.

Las metodologías docentes a emplear deben adaptarse a las características del grupo al que va dirigido. Los alumnos de segundo curso suelen estar más motivados y están en disposición de afrontar tareas de manera más autónoma que los de primer curso. Las asignaturas que deben cursar los estudiantes recién incorporados a la Universidad, esto es, las correspondientes al primer semestre de la carrera, deben diseñarse con especial cuidado si se pretende una auténtica motivación que les permita alcanzar el éxito.

La motivación es la fuerza que nos mueve a realizar actividades e implica la búsqueda de la satisfacción voluntariamente. Si los estudiantes están motivados tienen la voluntad de trabajar y además son capaces de continuar en el esfuerzo el tiempo necesario. La motivación es una necesidad en el aula. Para aprender es imprescindible poder hacerlo, lo cual implica tener capacidades, conocimientos, estrategias y destrezas; pero además es necesario querer hacerlo; es decir, tener disposición, intención y motivación suficiente.

Hay que intentar lograr un propósito común entre los objetivos del profesor y los deseos de los alumnos ya que lo que se pretende que hagan y lo que en realidad desean hacer puede no coincidir necesariamente.

Una mayor motivación se traduce en mayor esfuerzo y mejor trabajo, aumentado la motivación debido a la sensación de logro que produce; sin embargo debe aplicarse en su justa medida para no encontrarnos por encima de las expectativas del alumno. Experimentar la sensación de hacer por uno mismo y tomar decisiones que obliguen al estudiante a expresar y usar capacidades eleva su autoestima y fortalece el vínculo con los profesores, ya que lleva implícito un reconocimiento.

Cualquier EA es válida siempre que el profesor ponga en práctica aquellas que sean adecuadas a su personalidad y susceptibles de aplicarse al tipo de estudiantes al que trata de motivar. Hay que tener claros los aspectos que ayudan a la motivación del estudiante como pueden ser: el conocimiento preciso de los objetivos desde el inicio de la asignatura, el planteamiento de actividades de forma lógica y ordenada, el diseño de actividades que les permitan desarrollar distintas capacidades, el ofrecimiento frecuente de retroalimentación frente a los errores que hayan podido cometer como aspectos positivos de un nuevo aprendizaje y/o el fomento de las relaciones entre profesor y alumno y entre compañeros.

3. DESCRIPCIÓN

Las actividades metodológicas empleadas se han adaptado a la diversidad de los diferentes grupos, pero en todos ellos se ha intentado potenciar en el estudiante una actitud positiva hacia el estudio con el fin de que consigan avanzar en su propio aprendizaje. Los estudiantes aprenden haciendo, escribiendo, exponiendo, resolviendo, etc. La pasividad disminuye la motivación. En definitiva, se trata de inducir al alumno a estudiar y a trabajar de modo continuado, controlando su aprendizaje y realizando un seguimiento individual en el desarrollo de la asignatura.

La clase magistral es la metodología más extendida en la formación universitaria y se emplea prácticamente en todas las asignaturas. Si se modifica haciéndola más participativa se conseguirá, además de transmitir conocimientos, que los alumnos vayan adquiriendo hábitos de estudio, vayan perdiendo el miedo a expresarse públicamente y vayan aprendiendo a fijar los conceptos más importantes dentro de cada unidad temática.

La utilización de la clase magistral requiere una adecuada preparación y conocimiento de las técnicas de enseñanza. El proceso de aprendizaje precisa una secuencia ordenada que hay que conocer: recepción de la información para poder seleccionarla, organización y relación de la información seleccionada y estudio y recordatorio de la información organizada. La información se recuerda de distinta manera y por diferentes canales: de forma visual (letras números, imágenes), auditiva (voces, sonidos) y cinestésica (resto de los sentidos: gestos, sensaciones). Cada persona potencia más uno que otro; así los alumnos, después de recibir la misma explicación, no todos recordarán lo mismo. Para potenciar el aprendizaje es importante que el profesor organice el trabajo del aula teniendo en cuenta la manera de aprender de todo el grupo, utilizando todos los estilos para conseguir llegar y, consecuentemente motivar, al mayor número de alumnos. La elección del tipo de estilo utilizado influye en el aprendizaje de nuestros alumnos. El profesor debe aprender a presentar la misma información utilizando todos los sistemas de representación.

A. Las Clases de Teoría

La técnica de Exposición Participativa se desarrolla en el aula principalmente por el profesor. Se presentan oralmente los contenidos de la asignatura con la ayuda de la pizarra y de otros recursos audiovisuales. Se explican oralmente los conceptos y desarrollos más importantes al comienzo de la clase, en sesiones de 1 y 2 horas.

En las asignaturas de primer curso se introducen ejemplos sencillos y se hace referencia a aplicaciones de la vida cotidiana. De esta manera la clase magistral se convierte en más participativa y se consigue fijar conceptos.

Durante el transcurso de las exposiciones orales se suele cambiar de actividad, intercalando la Técnica de la Pregunta (Torre, 2007), donde se plantea al grupo preguntas sencillas de respuesta corta de manera que prácticamente todos los alumnos sepan responder.

Con el cambio de actividad se persigue motivar al alumno captando su atención, animándoles a una participación grupal; consecuentemente se empieza a trabajar en el aula la competencia de comunicación oral y de trabajo en grupo.

Estas clases ofrecen al estudiante la oportunidad de ser motivados por expertos en el conocimiento de una determinada disciplina. Un buen profesor puede mostrar una asignatura de forma más asequible y con mayor dinamismo que un texto escrito. Es una técnica de comunicación adecuada para aquellos alumnos que quieren escuchar un punto de vista nuevo y original sobre una materia en particular.

B. Las Clases de Problemas

Con la técnica de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se induce al estudiante a la reflexión, el análisis, la toma de decisiones y la aplicación de conocimientos vistos previamente; en definitiva, se enfrenta a una dificultad que tiene que resolver (Barkley, Croos y Major, 2007). A medida que se profundiza en los contenidos se hace trabajar a los alumnos sobre alguna cuestión teórica o la resolución de un problema que deben entregar en la siguiente sesión. En algunas sesiones (generalmente una por tema) los alumnos trabajaban los problemas en grupos de dos compañeros, habitualmente su compañero de mesa, si la disposición del aula no está adaptada para utilizar técnicas grupales.

En algunos grupos de las asignaturas de primer curso (Física I y Física II), al comienzo de cada tema se les entrega una colección de problemas para trabajarlos fuera del aula de manera independiente y voluntaria. El profesor resuelve en clase la mayor parte de ellos a medida que se va desarrollando el tema, dejando que alguno sea resuelto en el aula por algún estudiante voluntario que previamente lo había entregado. Al terminar cada tema se les reparte una segunda hoja de problemas que deben entregar en el plazo de una semana. Otros grupos, resuelven uno o varios problemas dirigidos que contienen un gran número de apartados donde se incluye la mayor parte de los conceptos teóricos del tema en estudio y que los alumnos deben entregar de forma voluntaria. De esta manera el alumno ve con un sólo problema, resumida casi toda la teoría del tema particular. Es importante que el alumno pueda sentirse más seguro de sí mismo al entender el problema y le hace perder el miedo a afrontar otro caso nuevo.

La metodología basada en la resolución de problemas constituye una poderosa herramienta para aprender puesto que los alumnos tienen que aplicar los conocimientos adquiridos y además inculca el hábito de estudio con espíritu de aprendizaje

e indagación; también contribuye a que los alumnos utilicen en mayor número las tutorías con su profesor.

Esta nueva metodología de enseñanza-aprendizaje de resolución de problemas permite adquirir conocimientos y habilidades que se aproximan al método científico, tales como la observación, el control de variables, los diagramas, la representación de los resultados de forma gráfica y las conclusiones.

Los problemas resueltos por los alumnos y el examen realizado después de cada tema son elementos importantes para evaluar el aprendizaje adquirido por los estudiantes durante el desarrollo de la asignatura.

En las asignaturas de 2º curso los alumnos están predispuestos a trabajar de forma más autónoma sin necesidad de hacer su aprendizaje tan dirigido. En particular, en las asignaturas de Termodinámica y de Transmisión del Calor correspondientes a Complementos Formativos se ha aplicado la técnica de ABP de una forma más estricta.

Se planifican en el transcurso del semestre diversas Tareas consistentes cada una en la realización de una colección de tres o cuatro problemas que los alumnos deben resolver y entregar en un plazo determinado. Las tareas están diseñadas para ser trabajadas en grupos de 2 ó 3 compañeros fuera del aula. Ellos son los que deben decidir qué parte de la materia necesitan estudiar para poder resolverlos. El profesor atiende a los grupos en sesiones de tutorías individuales y grupales controlando el avance de cada grupo y aconseja sobre las decisiones que adoptan facilitando instrucciones para poder continuar la tarea. Señala los errores que han podido cometer o sugiere la parte del tema que deben profundizar más para conseguir entender los problemas.

Las primeras tareas suponen para el alumno una barrera que les parece insuperable, están desconcertados, pero a medida que profundizan en el estudio de los problemas se motivan cada vez más y encuentran el trabajo más asequible a pesar de tener un grado de dificultad mayor. Los estudiantes perciben que aprenden, notan que alcanzan un grado de conocimiento más profundo.

Otra modalidad de la técnica de resolución de problemas empleada con las asignaturas de segundo curso ha consistido en la proposición de problemas que los alumnos deben trabajar individualmente fuera del aula y entregar en la siguiente sesión de clase, donde son resueltos por el profesor en la pizarra. Antes de su resolución, los problemas se reparten al azar entre todos los compañeros y cada uno corrige los errores cometidos y hace anotaciones aclaratorias. Finalmente, se devuelve el ejercicio corregido a cada alumno con las anotaciones pertinentes de su compañero. Esta evaluación entre colegas supone una gran motivación para ellos y perciben esta actividad como gratificante a pesar de que no se califique. Son en definitiva, evaluaciones formativas cuya finalidad, no se debe olvidar, es que los estudiantes consigan aprender.

Las sesiones en el aula permiten corregir los fallos detectados y aplicar una retroalimentación sobre la marcha en el desarrollo de la actividad, ayudan a identificar errores lógicos y de procedimiento y a comparar y discriminar entre diversas soluciones. Aprenden distintas alternativas de resolución para un mismo problema. Por otra parte, se fomenta la asistencia a las tutorías, permitiendo al alumno plantear todas las dificultades que se va encontrando para realizar las tareas.

C. Los Trabajos Individuales

Los programas de Física I y Física II son muy extensos y el tiempo insuficiente para hacer un poco de historia con la intención de dar una idea de la evolución del trabajo realizado por los científicos. A través de la historia de un descubrimiento científico los alumnos aprenden que la relación entre teoría y práctica en Física no es simple y que depende de circunstancias históricas particulares en un momento dado. De este modo los alumnos verán la Física como una búsqueda abierta del conocimiento y ello permite estimular el interés por la asignatura. Los alumnos aprenden que el progreso en la Física está fuertemente ligado a las innovaciones técnicas. La historia de la Física puede transmitir a los alumnos la naturaleza de la creatividad científica. Los profesores que imparten estas asignaturas hacen referencia al personaje que dio origen a un principio o ley. Se planifican una serie de trabajos, para la asignatura de Física I, por ejemplo al estudiar el tema de Mecánica de Fluidos, deben buscar la biografía de Daniel Bernouilli y desarrollar el teorema de Bernouilli con alguna de sus aplicaciones. Después de entregar los trabajos y ser revisados por el profesor, se planifican exposiciones en el aula por algunos alumnos voluntarios.

En Física II, el profesor presenta unas referencias históricas al comenzar cada uno de los temas del programa y los estudiantes deben buscar la biografía y el trabajo de científicos tales como Coulomb, Gauss, Volta, Faraday, Edison, Tesla, etc., todos ellos relacionados con el tema estudiado. Estas actividades consiguen motivar especialmente a una buena parte del grupo.

D. Los Audiovisuales

La introducción de nuevas metodologías docentes en el aula tiene como objetivo incidir en la mejora de la motivación de los estudiantes. Un ejemplo de ello es la incorporación de herramientas multimedia en la exposición de asignaturas tradicionalmente impartidas mediante el método de la lección magistral.

La puesta en práctica de esta innovación docente ha consistido en la preparación de temas de las asignaturas de primer curso, en formato PowerPoint, donde se incluyen conceptos teóricos, figuras, desarrollos matemáticos, simulaciones y videos para facilitar su comprensión y aplicación. La preparación de los audiovisuales ha corrido a cargo de un alumno becario de apoyo bajo la supervisión y con el asesoramiento de los profesores.

En un audiovisual preparado para la asignatura de Física I correspondiente al tema de Mecánica de Fluidos, se han incluido aspectos que los estudiantes conocen al haber buscado información previamente. Se muestran imágenes sobre aplicaciones del Principio de Pascal, por ejemplo el sistema de frenado de coches con los frenos hidráulicos y aplicaciones del Teorema de Bernouilli, acercando el temario a la realidad. Se hace referencia a prácticamente todos los contenidos de dicho tema.

Un segundo audiovisual correspondiente al tema de Oscilaciones y Ondas, incluye videos como la caída del "puente de Tacoma", explicando las oscilaciones forzadas y el fenómeno de resonancia, aportando además, aplicaciones interactivas que facilitan su comprensión. En esta presentación se añade un "applet" sobre Oscilaciones Forzadas (Franco, 1998-2009), donde se observa de forma interactiva lo que ocurre con un péndulo al variar el coeficiente de amortiguamiento, la amplitud, la posición inicial y la frecuencia de la fuerza oscilante. La parte correspondiente al estudio de las ondas, se ha completado con datos sobre ondas de terremotos, incluyendo el último ocurrido en Haití (enero 2010).

En la exposición de la asignatura de Física II, se han realizado tres audiovisuales para los temas de Electrostática, de Electromagnetismo, en el que se incluyó un vídeo sobre el LHC o "Gran Colisionador de Hadrones" y del tema de Óptica, que permite visualizar y comprender el trazado de imágenes para los distintos elementos ópticos: espejos y lentes. Asimismo se preparó un audiovisual sobre el láser y sus aplicaciones industriales para mejorar la comprensión de la práctica de Óptica del laboratorio de Física II. En esta presentación, además de explicar el funcionamiento del láser, se daban una serie de aplicaciones recientes en ámbitos como la medicina, aplicaciones industriales, en informática y comunicaciones, meteorología y medio ambiente, aplicaciones científicas, en entretenimiento y en aplicaciones comunes.

Como principales ventajas de estas exposiciones audiovisuales cabe destacar que proporcionan una visión clara y general del tema, de este modo los gráficos y figuras son más precisos cuando se trata de conceptos de especial complejidad y los videos y gráficos animados ayudan en la exposición y comprensión de los temas.

La metodología docente empleada es altamente motivadora en el sentido de que fomenta en el alumnado una actitud activa favoreciendo la comunicación entre profesor y alumno y con ello la discusión en el aula. Fomenta la actitud crítica frente a la información recibida a través de los medios audiovisuales.

E. Las Experiencias de Cátedra

Esta actividad desarrollada en el aula se realiza en los grupos de primer curso. Durante el transcurso de cada unidad temática el profesor prepara un "juguete didáctico" que presenta y explica a los alumnos al finalizar el tema, involucrándoles con preguntas sobre el funcionamiento y su relación con la materia estudiada. Estas experiencias de "cátedra" se fabrican íntegramente con material casero reciclable y son muy fáciles de reproducir fuera del aula. Esta actividad resulta muy atractiva para el grupo y les ayuda a comprender y afianzar conceptos, consiguiendo encontrar la Física en la vida cotidiana.

4. RESULTADOS

Cuando el profesor sabe motivar a los estudiantes, éstos suelen conseguir la disposición y la madurez para aprender y generalmente se estimula su responsabilidad. La motivación y el aprendizaje están relacionados recíprocamente y el rendimiento académico es consecuencia, en cierta medida, de la motivación.

Se ha realizado un análisis del rendimiento académico para las asignaturas de Física I y Física II de primer curso en los Grados de Ingeniería Mecánica (GIM) y de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto (GID). Se ha denominado genéricamente grupo A aquel en el que se ha trabajado con actuaciones motivadoras en el aula y está compuesto por una mezcla de alumnos de ambos Grados. Se realiza una comparación de los resultados académicos de este grupo con el total de la misma titulación. En la Tabla 2 se recogen los datos del número de matriculados y la tasa de éxito (relación entre el nº de aprobados y presentados) correspondientes a la convocatoria ordinaria del curso 2011-12 para las asignaturas de Física I y Física II.

Tabla 2. Rendimiento académico. Asignaturas 1^{er}curso

Grupo	*Matriculados*	*% Éxito*
	FÍSICA I	
GIM	117	51
GID	60	58
A	50 (20+30)	65
	FÍSICA II	
GIM	138	59
GID	70	59
A	46 (20+26)	61

Como se observa en la Tabla 2, el grupo A presenta una tasa de éxito ligeramente superior en ambas asignaturas, siendo más acusada en Física I. Es interesante señalar que desde que comenzaron a impartirse los Grados (en el curso 2010-11) estas dos asignaturas tienen un alto porcentaje de renuncias a la "evaluación continua", causa probablemente al pequeño peso que se le asigna en la calificación final y a que el examen final para las modalidades de "evaluación continua" y "sólo prueba final" es el mismo. La evaluación continua, aunque se califica, pretende ser más bien una evaluación formativa, donde el alumno paulatinamente vaya progresando en su aprendizaje. Sin embargo, en el grupo A dicho porcentaje de renuncias ha sido prácticamente nulo (menor del 2%). Ello ha sido debido en gran medida a la alta motivación del grupo, aspecto que se vio reflejado en la encuesta que realizaron.

En la Tabla 3 se presentan los resultados del rendimiento académico para las asignaturas de 2º curso correspondientes al curso académico 2011-12. Además se acompañan los porcentajes de absentismo, que como se puede observar es muy bajo. Ambas asignaturas se imparten en todos los Grados con metodologías activas utilizando algunas de las estrategias motivadoras en el aula descritas en este artículo.

El rendimiento académico, según se muestra en la tabla es muy alto en todos los grupos a pesar de ser asignaturas no excesivamente sencillas. Mediante la evaluación continua que se desarrolla a lo largo del semestre se aprecia la evolución de aprendizaje en los diferentes grupos. Prácticamente la totalidad de los alumnos siguen la asignatura correspondiente mediante "Evaluación continua" en todos ellos. Se planifican 3 controles parciales y un examen final que incluye la totalidad de la asignatura. A pesar de que en el primer control que realizan el

porcentaje de aprobados suele ser muy bajo, en el aula se les enseña que no se trata de penalizaciones sino que de los errores también se puede aprender.

Tabla 3. Rendimiento académico. Asignaturas 2º curso

Grado	*Matricul.*	*% Éxito*	*% Absentismo*
TERMODINÁMICA			
GIM	128	80	2,3
GIE	101	94	2
GIA	130	74	2,3
GIQ	61	64	0
TRANSMISIÓN DEL CALOR			
GIM	150	67	3,3
GIE	89	84	1,1
GIA	104	91	0
GIQ	48	89	2,1
GID	48	92	0

5. CONCLUSIONES

La introducción de nuevas metodologías en el aula trata de implicar más al alumno en su propio proceso de aprendizaje, convirtiéndose el profesor en facilitador del mismo. Es importante recordar que quien produce el aprendizaje es el alumno, no el profesor y nadie aprende si no le mueve alguna razón. El profesor debe aprender a enseñar y los estudiantes deben aprender a aprender.

Si un alumno alcanza sus metas de aprendizaje, ello le motiva a establecer nuevas metas y desafíos (Meece, 1991). Es importante que los estudiantes perciban el valor del trabajo y las actividades de aprendizaje como caminos para adquirir capacidades y habilidades.

La evaluación no se debe percibir únicamente como instrumento de medida del éxito o fracaso, sino como una herramienta orientadora del proceso de desarrollo y mejora personal. Este punto de vista va unido al esfuerzo y al trabajo, lo que provoca un aumento de la motivación.

El rol del profesor debe cambiar y una de las herramientas de las que dispone es “la motivación”. Somos muchos los profesores que estamos motivados para aprender la manera de cómo motivar a los alumnos para que aprendan.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha estado financiado por el Proyecto de Innovación Educativa: “Acciones de Innovación Educativa para la Adaptación al EEES en asignaturas del Área de Física Aplicada” de la UPM. Referencia IE08560792.

REFERENCIAS

Barkley, E., Croos P., y Major, C. (2007). *Técnicas de Aprendizaje Colaborativo*. Manual para el profesorado, Colección MEC, ISBN 978-84-7112-522-4, Madrid.

Beltrán, J., (1995). Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje. Ed. Síntesis/Psicología, Madrid.

Bernard, J.A., (1999). Estrategias de aprendizaje. Editorial Bruño, Madrid.

Boza, A., Toscano, M.O., (2012). “Motivos, actitudes y estrategias de aprendizaje: Aprendizaje motivado en alumnos universitarios”, Revista Profesorado, Vol. 16, nº1, pp125-142.

Camarasa, M., Bravo, A., Ortega, J., García J.M., Rojas, D., (2009). Actas de VI Jornadas de Innovación Educativa, Análisis del rendimiento académico de una experiencia de innovación educativa en asignaturas de primer curso, Universidad Europea de Madrid.

Camarasa, M., Bravo, A., Ortega, J., García J.M.,(2009). Actas de III Jornadas Internacionales UPM sobre Innovación Educativa y Convergencia Europea, Adaptación de asignaturas de primer curso a las nuevas metodologías docentes: Influencia sobre el aprendizaje, INECE09.

Camarasa, M., Bravo, A.,García, J.M., Ortega, J., Delgado, J. Aprendizaje dinámico: Seguimiento de la asignatura de Física I, XVIII CUIEET 2010. ISBN 978-84-86116-19-4

Franco, A. (1998-2009). Curso Interactivo de Física en Internet, http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica_/

Gallardo, B., (2000). Procedimientos. Estrategias de aprendizaje. Su naturaleza enseñanza y evaluación. Ed. Tirant lo Blanch, Valencia.

Gargallo, B., Suárez, J.M. y Pérez, C., (2009). “El cuestionario CEVEAPEU. Un instrumento para la evaluación de lasestrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios”. Revista Relieve Vol. 15, nº 2, pp 1-31, Disponible en: http://www.uv.es/RELIEVE/v15n2_5.htm

Hirschi, H., (2006). Understanding Learning Styles: How to Become a More Effective Classroom Instructor. Autodesk, Inc.

Meece, J.L. (1991). The classroom context and students’ motivational goals. In M.L. Maehr & P. Pintrich (Eds.), Advances in motivation and achievement: Volume 7 (pp.261-285). Greenwich, CT: JAI.

Ministerio de Educación y Ciencia (2006). Propuesta para la renovación de las metodologías educativas en la Universidad. http://publicaciones.administracion.es

Monereo, C. y Castelló, M., (2001). Las estrategias de aprendizaje. Cómo incorporarlas a la práctica educativa,. Ed. Edebé, Barcelona.

Montico,S., (2004). “La motivación en el aula universitaria: ¿una necesidad pedagógica?”. Revista Ciencia, Docencia y Tecnología, nº 29,Año XV, pp104-112.

Morales, P., (2009). Ser profesor: una mirada al alumno. Univ. Rafael Landivar, 41-98, Guatemala

Romero, M., Pérez, M., (2009). “Cómo motivar a aprender en la Universidad: Una estrategia fundamental contra el fracaso académico en los nuevos modelos educativos”, Revista Iberoamericana de Educación, nº 51, pp87-105

Santos, M.A.,(1999). 20 paradojas de la evaluación del alumnado en la Universidad española. Revista Electrónica Universitaria de Formación del Profesorado, 2(1). ISSN 1575-0965. DL VA-369-99, Disponible en: http://www.uva.es/aufop/publica/revelfop/99-v2n1.htm

Torre, J.C., (2007). La Enseñanza centrada en el aprendizaje: estrategias útiles para el profesorado. Octaedro, Barcelona

El reconocimiento de la experiencia como vía de aprendizaje, tema pendiente en la educación superior

The recognition of the experience as a way of learning, outstanding issue in higher education

Marta Ruiz-Corbella, Miriam García-Blanco, Mª José Bautista-Cerro
mruiz@edu.uned.es, mgblanco@edu.uned.es, mjbautistac@edu.uned.es

Teoría de la Educación y Pedagogía Social
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)
Madrid, España

Resumen- Fomentar el reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas a través de la experiencia constituye una medida que se está promoviendo desde hace más de una década en la educación superior. Su finalidad es reconocer la experiencia práctica como vía de aprendizaje, con lo que se favorece el desarrollo profesional de todo estudiante. De ahí el interés en diseñar propuestas innovadoras en nuestro sistema universitario, ya que, aunque muchas universidades lo contemplan, aún no se han dado análisis contrastados que lo avalen. Con este objetivo en este estudio planteamos la experiencia puesta en marcha durante los cursos 2011-12 y 2012-13 en el Grado en Educación Social de la Facultad de Educación de la UNED, en la que se aborda el reconocimiento de créditos académicos a partir de la validación de la experiencia laboral. Esta experiencia se ha desarrollado con 375 estudiantes, con los que se ha analizado su capacidad de autoevaluación de las competencias logradas a través de esta vía de aprendizaje. Como resultado se confirma la necesidad de abordar 3 fases diferenciadas en las que se valora el nivel de logro de las competencias específicas del título.

Palabras clave: educación superior, reconocimiento de la experiencia laboral, validación de los aprendizajes, competencias

Abstract- The recognition of skills acquired through experience is a measure that is being promoted for more than a decade in higher education. Its purpose is to recognize the experience as a way of learning, encouraging professional development of all students, thus contributing to the achievement of the guidelines established in the European and Spanish legislation. Hence the interest in designing this innovative approach in our university system, because although many universities contemplate this proposal in their regulations, it has not been given experiences that support it. With this purpose this experience has been developed with 375 students, with which we have analyzed their ability of self-assessment of competencies achieved through this learning path. As a result, confirm the need to address three distinct phases which assesses the level of achievement of specific competencies in this degree.

Keywords: higher education, recognition of work experience, validation of learning, competencies

1. INTRODUCCIÓN

La cultura de la educación a lo largo de la vida implica la necesidad de reconocer la relevancia de las diferentes vías de aprendizaje en el desarrollo personal y profesional de cada individuo. Como consecuencia de este planteamiento, destacamos la experiencia laboral como una vía más de aprendizaje en el proceso formativo, a la que no se le está dando la importancia que tiene. Desde hace relativamente poco tiempo, desde diferentes instancias europeas y nacionales, se está promoviendo también este reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas a través de la experiencia profesional en la educación superior. Su finalidad es validar esa experiencia práctica como vía de aprendizaje, con lo que se avala el desarrollo profesional de todo estudiante, contribuyendo, así, a la consecución de los objetivos de la *Cumbre de Lisboa* (2000). Un objetivo claro que subyace en esta propuesta es fomentar la idea de la educación a lo largo de la vida, valorando toda formación adquirida independientemente del escenario en el que se haya producido.

Poco a poco, se está destacando el proceso de reconocimiento de aprendizajes obtenidos por vías no formales y/o laborales en el nivel universitario, como un derecho de cada estudiante, tal y como se ha desarrollado en otros países europeos desde hace años. La Unión Europea, entre otras regiones, se ha mostrado muy sensible a esta vía de aprendizaje (EURYDICE, 2013; Werquin, 2010), ya que su impacto puede ser importante para el funcionamiento del mercado de trabajo: los mecanismos de validación permiten una mayor transparencia sobre las capacidades disponibles entre la mano de obra y ayudan a compaginar mejor las capacidades y la demanda laboral, promueven una mayor transferibilidad de las competencias entre empresas y sectores, y facilitan la movilidad en el mercado laboral europeo (COM (2012) 485, pp. 2-3).

En esta línea, y de acuerdo a las directrices europeas, la Universidad española, en la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de

diciembre, de Universidad (BOE 24/12/2001), en su artículo 36, ya adelantó el interés por regular las condiciones para validar a efectos académicos la experiencia laboral o profesional. Esta propuesta fue desarrollada, más tarde, en el Real Decreto 861/ 2010, de 2 de Julio (BOE 03/07/2010), en la Ley Orgánica 4/2011 complementaria de la Ley de Economía Sostenible, de 11 de Marzo (BOE 12/03/2011) y en el RD 1791/2010, 30 de diciembre (BOE 31/12/2010), que regula el Estatuto del Estudiante Universitario. Gracias a esta normativa por fin se facilitaba en nuestro sistema universitario opciones de formación diferentes que suponen

> (…) aceptar diferentes vías de aprendizaje como escenarios válidos de formación y con reconocimiento oficial. Así se daba entrada, al mismo nivel que la educación formal, a las vías de aprendizaje no formales (todas aquellas actividades de formación realizadas fuera del sistema educativo) y a la de la experiencia laboral. De este modo, la gran novedad estaba en arbitrar «procesos de evaluación en virtud de los cuales se reconoce y se certifica que una persona posee determinadas competencias independientemente de cómo, dónde y cuándo se han adquirido» (Medina y Sanz, 2009, 256) (Manzano, Martín-Cuadrado y Ruiz-Corbella, 2012, p. 660).

A partir de esta legislación, junto con la experiencia recogida de otros países, la Facultad de Educación de la UNED elaboró un marco de procedimiento para abordar el reconocimiento de ECTS en las titulaciones de Grado a través del aprendizaje adquirido en entornos laborales.

2. CONTEXTO

No debemos obviar que en el estado español aún no existen experiencias, ni propuestas sólidas en el nivel universitario, que ayuden a acometer esta validación de los aprendizajes obtenidos mediante la experiencia adquirida por vía laboral. En este punto queremos incidir que la opción de este reconocimiento de créditos por experiencia profesional se recoge en la mayoría de las páginas web institucionales de las diferentes Facultades que imparten titulaciones de Grado del área educativa. Ahora bien, en todas ellas bien no se detalla el proceso a seguir, bien especifica únicamente la documentación a entregar, que se limita a facilitar certificados de la empresa donde se trabaja. En cambio, si revisamos la situación en otros niveles educativos, en concreto la Formación Profesional, nos encontramos con que se cuenta con una experiencia reconocida, y de gran interés, que ha servido de referente en el diseño de este proceso.

Por otro lado, en la Facultad de Educación de la UNED disponemos de una acción previa en el reconocimiento de créditos, al ser ofertada esta opción a los estudiantes de la materia de Practicum de la Diplomatura de Educación Social. En este caso, este reconocimiento suponía la superación de las horas de prácticas que debían realizar en un centro de trabajo, debiendo realizar únicamente una actividad de reflexión teórica sobre su propia práctica. Esta experiencia se llevó a cabo durante 8 cursos, con una media de 500 solicitudes en los últimos 5 años, lo que indica el alto número tanto de profesionales, como de participantes en voluntariado que optaban por esta titulación. En el gráfico 1 se recoge la matricula existente en la Diplomatura en cada uno de estos cursos académicos, y las solicitudes para este tipo de reconocimiento parcial en la materia de Practicum. Experiencia que fue creciendo, hasta su total consolidación en el diseño curricular de esta asignatura, concretándose una opción de Practicum dirigida especialmente para estos estudiantes de experiencia reconocida.

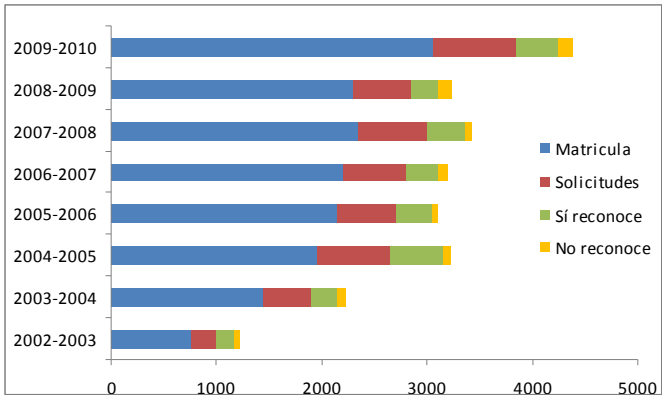


Gráfico 1. Datos del Reconocimiento de Experiencia en la Diplomatura de Educación Social. UNED. 2002-2010.

La fortaleza de esta propuesta se centró en la gran acogida que nuestros alumnos y alumnas manifestaron, ya que un buen número de ellos procedían del ámbito laboral y/o voluntariado en el área de intervención socioeducativa. El ver reconocida su actividad significó un acercamiento claro a su realidad práctica, valorando el nexo entre sus estudios universitarios y su ocupación profesional o de voluntariado. A la vez que supuso, en ese momento, el inicio de un proceso sin precedente en el ámbito universitario en el estado español.

Entre las debilidades de este proceso se evidenció que el ámbito laboral y el voluntariado no podían ser valorados de la misma forma y con las mismas herramientas. La experiencia permitió reconocer dichos ámbitos como acciones que deben ser abordadas de forma diferenciada, ya que implican unas funciones y tareas distintas en los dos ámbitos mencionados, así como un nivel de compromiso que no puede ser comparable. Por otro lado, se plasmó claramente, tal como exponen las experiencias existentes en universidades de otros países, que esta evaluación no puede ser llevada a cabo únicamente a partir de una serie de certificados, ya que estos no aportan información suficiente para una valoración objetiva y rigurosa sobre el nivel de logro de cada competencia. Se reclama, necesariamente, la autoevaluación del candidato y la entrevista personal como medios para contrastar las funciones

que se señalan teóricamente y los aprendizajes realmente adquiridos.

Esta experiencia, junto a la que se obtuvo en el programa ACREDITA-T para la acreditación de evaluadores de los aprendizajes adquiridos por vía no formal e informal en Formación Profesional (Manzano et al., 2012) y la documentación aportada por otras universidades europeas, son la base del diseño que hemos propuesto para el proceso de reconocimiento de la experiencia práctica en el Grado en Educación Social. Además de que, desde el inicio de la implementación de este título, se planteara el objetivo de

(...) abrir un proceso de evaluación para reconocer y certificar (eso es acreditar), en términos de enseñanza formal, las competencias que este trabajador ha podido adquirir a lo largo de su vida, no mediante la formación inicial-formal, sino (…) a través de procesos informales de educación (…) (Medina y Sanz Fernández, 2009, p. 168).

Es decir, diseñar un "proceso de identificación, valoración y legitimación de evidencias de competencia que han sido obtenidas por cualquier vía de aprendizaje, a través de una comparación con un referente competencial (Proyecto ERA, 2004)" (Retortillo, 2011, p. 221). A partir de esta propuesta, sin duda, se estaba respondiendo a lo establecido en la normativa española y europea con relación al reconocimiento de esta vía de aprendizaje.

3. DESCRIPCIÓN

Como punto de partida, aclarar que entendemos el protocolo de evaluación y acreditación de las competencias específicas y genéricas de un título, como el conjunto de actuaciones y herramientas dirigidas a evaluar y reconocer éstas a través de la experiencia laboral. La finalidad de este protocolo es evaluar las competencias que poseen las personas mediante procedimientos, metodologías y herramientas comunes que garanticen la validez, la fiabilidad, la objetividad y el rigor técnico de esta evaluación. Gracias a este proceso se procedió al reconocimiento de un máximo de 36 ECTS de acuerdo a lo establecido en la normativa, que se concretan hasta 6 asignaturas de este plan de estudios.

En suma, con la finalidad de validar esta experiencia se propuso los siguientes objetivos:

- Valorar las posibilidades del reconocimiento de las experiencias adquiridas en la enseñanza superior.
- Elaborar los instrumentos necesarios para la evaluación de la experiencia adquirida por vía laboral.
- Validar el proceso e instrumentos diseñados para la evaluación de la experiencia adquirida por vía laboral.
- Integrar los instrumentos elaborados en un proceso coherente, objetivo y riguroso de evaluación.

En esta nueva propuesta el reconocimiento de la experiencia profesional se centró de forma exclusiva en la valoración de la actividad laboral debidamente justificada. Esta debía acreditar, al menos, 4500 horas de experiencia profesional desarrollada en un área acorde con las competencias de este Grado y en el que, al menos, un 30% de ese tiempo se haya desempeñado una misma función profesional a lo largo de los últimos 8 años. Estos criterios básicos para valorar la experiencia profesional fueron determinados en colaboración con el Consejo General de Colegios de Educadoras y Educadores Sociales, lo que respaldó la validez y objetividad de los criterios utilizados en este análisis.

En cuanto al procedimiento seguido en este proceso, este se planteó en 3 fases:

- Fase I, en la que el estudiante aporta la certificación oficial de la vida laboral y, por parte del empleador, la especificación de las funciones y tareas desempeñadas.

- Fase II: los estudiantes que cumplen con los criterios establecidos en la convocatoria, y superan la Fase I, elaboran un autoinforme motivado en el que exponen, de acuerdo a las funciones y tareas que ha desarrollado en su puesto laboral, las competencias que ha desempeñado, y el nivel de logro de las mismas. En este momento, el estudiante realiza una propuesta de asignaturas a reconocer acordes con su área profesional, las competencias específicas de la titulación y en coherencia con toda la documentación aportada.

- Fase III: los estudiantes realizan una entrevista personal sobre su trayectoria profesional, con el objetivo de valorar y contrastar la experiencia profesional de acuerdo a las competencias específicas desempeñadas como educador social.

4. RESULTADOS

En primer lugar debemos destacar que en las dos convocatorias que se han llevado a cabo la participación no llega al 30% de la matrícula en el Grado. Aunque sea un número bajo, 199 solicitudes en el primer año y 176 en el segundo, sí indica que estamos ante un colectivo que demanda un derecho, por un lado, y, por otro, reúne las condiciones necesarias que hacen posible esta vía de aprendizaje. Los siguientes datos avalan esta afirmación:

- 2011- 2012, con un número de solicitudes de 199, de las cuales finalizan positivamente este proceso un total de 60 estudiantes.

- 2012 - 2013, de 176 solicitudes han finalizado positivamente este proceso 100 estudiantes.

El tipo de estudiante que se ha presentado al reconocimiento, tal y como se aprecia en el gráfico 2, responde a un

profesional que lleva una media de 6 años trabajando en un área específica de la intervención socioeducativa, entre las que destacan el sector de la atención a familias y a menores, adolescentes y jóvenes en riesgo de exclusión social, tanto en ámbitos privados como públicos. Se trata de trabajadores que realizan funciones y tareas propias de este Grado, aunque no sea idónea la titulación con la que han sido contratados. En la mayoría de casos, necesitan terminar estos estudios como requisito para poder continuar y/o mantener su puesto de trabajo, e incluso cambiar de categoría, principalmente para poder pasar de 'cuidadores' a 'educadores'.

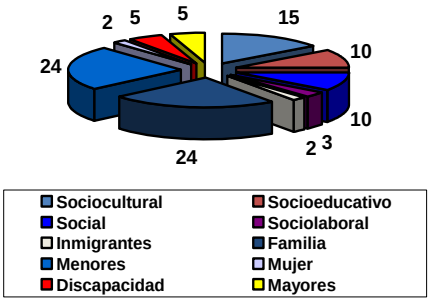


Gráfico 2. Porcentaje distribución de las solicitudes según área de intervención

Lógicamente, no todas las solicitudes superan las 3 fases del proceso, tal como se muestra en el gráfico 3, siendo los principales motivos de denegación en la Fase I, el no alcanzar las horas mínimas establecidas -en este sector es habitual los contratos por proyecto, por lo que se atomiza enormemente la duración de cada contrato-; la actividad desempeñada no corresponde a las competencias y funciones de un educador social; o simplemente no llega a entregar la documentación solicitada o la entrega incompleta. En las Fases II y III destacan la escasa capacidad de autoevaluación y de relación teoría - práctica, lo que conlleva que no sepan presentar una propuesta coherente entre funciones desempeñadas y competencias del título, ni relacionar asignaturas de la titulación con las funciones desarrolladas.

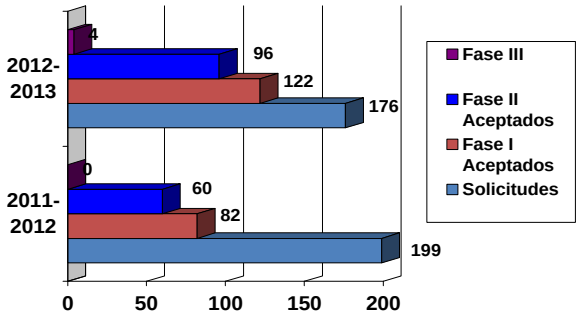


Gráfico 3. Número de solicitudes de reconocimiento por fases. Convocatorias 2011-12 y 2012-13

En el primer año de esta experiencia, el 30% de las solicitudes obtiene este reconocimiento de, al menos, 1 asignatura, mientras que en el segundo año este asciende al 56%. Esto se debe a que en esta segunda ocasión se detallan mucho más los criterios para poder optar al reconocimiento -aunque estaban explícitos en ambas convocatorias-, por lo que los estudiantes que se presentaron en el segundo año adecuaron mejor sus propuestas. Se precisan más todos los elementos que explican que no se trata de un simple trámite administrativo, como se procede en las convalidaciones entre asignaturas, lo que exige una mayor implicación por parte del estudiante en todo el proceso. Esto evitó el alto porcentaje de deserción que se dio en la primera edición.

Con respecto a la media de créditos reconocidos, en la mayor parte de los casos es de 36 ECTS, tal y como aparece en el gráfico 4, coincidiendo de forma prioritaria el reconocimiento de asignaturas de la materia de Prácticas Profesionales de esta titulación, con una carga de 30 ECTS, junto a una asignatura optativa relacionada con su ámbito de actuación. Ahora, debemos destacar en este punto el alto porcentaje de asignaturas no reconocidas, a pesar de ser solicitadas, al no saber justificar de forma coherente la relación entre las competencias de la asignatura solicitada, con las funciones desempeñadas. En la mayoría de los casos se debe a que se centran en ocasiones de forma exclusiva en asignaturas consideradas por los alumnos como difíciles, como es el caso de Estadística aplicada a la Educación, o se limitan a las que les restan para finalizar el Grado, independientemente de que concuerden o no con las competencias que tienen adquiridas a lo largo de su vida laboral.

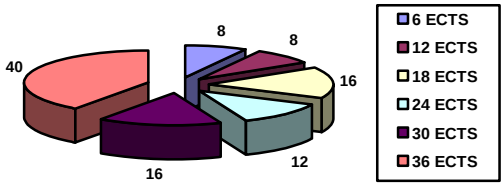


Gráfico 4. Porcentaje de créditos ECTS reconocidos

5. CONCLUSIONES

La experiencia que se ha llevado a cabo en ambas convocatorias implementadas ha sido sumamente positiva, lo que nos lleva a avalar este procedimiento y a proponer su continuidad. Tanto el equipo de profesores y PAS que han trabajado en este proyecto, como los propios estudiantes confirman su viabilidad, pertinencia y rigor en el procedimiento empleado. El proceso diseñado nos permite afirmar que el reconocimiento de la experiencia adquirida por vía laboral, apoyado exclusivamente con el certificado de vida laboral y el certificado del empleador, no garantiza, en absoluto, que tengan adquiridas las competencias específicas

de una titulación. La propuesta de una segunda y tercera fase en las que se solicita una autoevaluación motivada, una propuesta de asignaturas justificadas con las funciones desempeñadas y las competencias adquiridas y la entrevista, demuestra que muchos de los estudiantes no saben reflexionar sobre su propia práctica, ni tampoco identificar el nivel de logro de sus competencias, o relacionar funciones, tareas y competencias planteando propuestas de reconocimiento de asignaturas coherente con sus aprendizajes. De ahí que, aunque estén insertos en el entorno laboral, no pueda ser reconocida esa experiencia ante la falta de competencias que le avalan como futuro profesional. Este es, sin lugar a duda, el aprendizaje que les aporta esta titulación. De ahí la validez para desarrollar esta propuesta y de continuar en la mejora del proceso global y de las distintas fases que lo componen.

El que sea un número limitado de candidatos, teniendo en cuenta el número de estudiantes matriculados en la titulación, nos lleva a continuar proponiendo un *numerus clausus* de no más de 150 solicitudes para cada convocatoria, de tal manera que se pueda atender con rigor y calidad a cada estudiante a lo largo de las 3 fases. Al ser una convocatoria anual, y poder solicitarse únicamente una vez a lo largo de la titulación, conlleva que el estudiante pueda estudiar y analizar su situación desde el inicio del Grado y presentarse en el momento preciso y con mayor garantía de éxito.

Entre las debilidades detectadas, destacan la visión de trámite administrativo que muestran algunos alumnos, tal como ya hemos mencionado, lo que conlleva un desarrollo deficiente de su propuesta. Por otro lado, es significativa su escasa capacidad de relacionar teoría - práctica, lo que nos lleva a afirmar que, en muchos casos, a pesar de tener una amplia experiencia, el estudio de una titulación superior es lo que les va a acercar al significado y sentido de su trabajo, a profundizar en las diferentes teorías que avalen sus decisiones, a abordar distintas metodologías, recursos, instrumentos, etc. que les ayuda a afrontar su tarea con criterios sólidos, etc. Es decir, a saber reflexionar sobre su propia práctica, lo que les llevará, sin duda, a su mejora profesional.

Otro punto de interés es el elevado número de estudiantes que no saben cómo elaborar un curriculum vitae adecuado y completo. Desconocen cómo presentarse en un ámbito profesional, cómo exponer las competencias que poseen, su nivel de logro, los aprendizajes realizados, etc., a pesar de una larga trayectoria laboral. Ante esta situación, se requiere que, además de ofrecerle unas pautas y criterios para su elaboración, se les enseñe a preparar un CV propio de un profesional, en especial el *Europass*, que les permita ampliar fronteras y oportunidades en el mercado laboral. Solicitar la presentación de su CV en este modelo, les ha ayudado a saber recoger la información que debe presentarse en contextos profesionales y a sistematizarla de acuerdo a los criterios del mercado laboral actual.

Para ayudar a superar estas deficiencias, se propone la elaboración de una Guía para el reconocimiento de aprendizajes adquiridos por vía laboral detallada, con el fin de que cumplimenten los diferentes documentos que se solicitan con criterios de calidad y que sean conscientes del sentido y contenido de cada fase. Además de contar con el apoyo del COIE (Centro de Orientación, Información y Empleo) de la universidad, como centro orientador de este procedimiento.

Otra cuestión relevante detectada es que no todas las asignaturas pueden ser objeto de este reconocimiento, debido a que las competencias que abordan no tienen esa dimensión eminentemente práctica. Esto nos ha llevado a analizar y valorar las competencias específicas de cada asignatura, con el fin de detectar cuáles deben ser excluidas de este proceso y hacerlo constar en la convocatoria. Y cuáles son las idóneas tanto a nivel general, como en relación a cada área específica de intervención socioeducativa. El poder concretar esta información colaborará en el logro de una mayor objetividad, rigor y transparencia en todo este proceso y, de forma especial, en la identificación del perfil formativo clave del Grado.

Como futura línea de trabajo, aparte de consolidar este proceso, se propone abordar el reconocimiento de la experiencia adquirida a través del voluntariado, dado el alto número de estudiantes de esta titulación que colaboran con entidades comprometidas con la intervención socioeducativa. Para ello, se comenzará con la propuesta de los certificados que deben aportarse, especificando el contenido que debe constatarse en ellos, el proceso que debe seguirse y los criterios de valoración que se deben fijar. Lógicamente, la clave también será la autoevaluación reflexiva sobre su propia experiencia práctica y su relación con las competencias específicas de la titulación.

Otro punto que está demandando nuestra atención es el relativo a las competencias genéricas que deben desarrollarse a lo largo de la titulación. Cómo evaluarlas e integrarlas en este proceso es un elemento que no se debe descuidar y que supone un reto para ser incluidas en estos procesos de reconocimiento.

En definitiva, sin duda esta propuesta apuesta por hacer visible lo que se ha aprendido fuera del sistema formal, aprovechando todas las vías y oportunidades de aprendizaje (COM (2012, 485), haciendo posible su validación sin perder exigencia y rigurosidad. Si convenimos por una educación a lo largo de la vida debemos atender todos los escenarios de aprendizaje, ya que en todo espacio de interacción se da educación. Pero reconocer esta formación con criterios contrastables, transferibles, fiables… es el gran reto y oportunidad del aprendizaje generado en cualquier entorno.

REFERENCIAS

Comisión Europea - COM (2012). *Recomendación del Consejo sobre la validación del aprendizaje no formal e informal*, 485. Recuperado de:

http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc/informal/proposal2012_es.pdf .
EURYDICE (2013). *Recognition of prior non-formal and informal learning in Higher Education*. Recuperado de: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/focus-on/152.pdf
Manzano, N., Martín-Cuadrado, A. y Ruiz-Corbella, M. (2012). El reconocimiento de competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral: la formación de orientadores, asesores y evaluadores. *Revista de Educación*, 359, 657 – 673.
Medina, O. y Sanz, F. (2009). El reconocimiento y la acreditación de la experiencia. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 22, 165-193.
Retortillo, A. (2010). La evaluación, reconocimiento y acreditación de los aprendizajes no formales e informales en el ámbito universitario: elementos para el debate. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, REIFOP, 14 (1)*, 218-226.
Werquin, P. (2010). *Recognition of non-formal and informal learning: country practices.* Recuperado de: http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/44600408.pdf

IDENTIFICACIÓN TEMPRANA DE ALUMNOS UNIVERSITARIOS CON BAJO RENDIMIENTO ACADÉMICO
EARLY IDENTIFICATION OF UNIVERSITY STUDENTS WITH ACADEMIC UNDER-ACHIEVEMENT

Miguel Ángel Marcos Calvo1[1], Raquel Garrido Abia[2], Rosa Santero Sánchez[3] , Eva Reinares Lara[4]
miguel.marcos@urjc.es , raquel.garrido@urjc.es, rosa.santero@urjc.es, eva.reinares@urjc.es

[1]Economía Financiera y Contabilidad II
Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España

[2]Economía Financiera y Contabilidad II
Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España

[3] Economía Aplicada I
Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España

[4]Economía de la Empresa
Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España

Resumen- Las elevadas tasas de fracaso académico universitario obligan a plantear formas de ayudar a los alumnos universitarios a ser más eficientes en la realización de sus estudios. Desde esta premisa, el objetivo del presente trabajo es identificar a los alumnos que presentan tanto un bajo rendimiento académico como un claro riesgo de abandono, con el propósito final de avalar la necesidad de orientar su rendimiento con la puesta en marcha de un Gabinete de Gestión de la Orientación. Para ello se ha llevado a cabo una explotación descriptiva de la base de datos de los expedientes académicos de los alumnos del Grado en ADE en la Universidad Rey Juan Carlos desde el año 2009 hasta 2012. Los resultados proponen: (1) un método de identificación y clasificación individualizada del rendimiento académico, y (2) la clasificación del alumno durante tres cursos académicos. De esta manera se confirma, por una parte, tanto la posibilidad de identificación a priori de los alumnos objetivo como la utilidad del método, y, por otra, la necesidad de actuación sobre el colectivo de alumnos objetivo identificados. Hecho éste que justifica, en último término, la orientación de los mismos a través de un Gabinete *ad hoc*.

Palabras clave: Rendimiento académico, prevención fracaso académico, gestión de la orientación.

Abstract- The high rates of academic failure to raise university require ways to help college students become more effective and efficient in carrying out their university studies. From this premise The aim of this study is to identify students who have both poor academic performance, as a clear risk of abandonment, in order to guide its performance with the launch of a Cabinet Orientation Management. For this we have carried out exploitation descriptive database of academic records will grade students in Business Administration at the Universidad Rey Juan Carlos from 2009-2012. The results suggest: (1) a identification and classification method individualized academic performance, and (2) the classification of students for three academic years. Our results confirm, on the hand, both the possibility of a priori identification of target students and the usefulness of the method, and, second, the need for action on the identified target group of students. Done this justifies, ultimately guiding them through an ad hoc Cabinet.

Keywords: Academic performance, preventing academic failure, orientation management.

1. INTRODUCCIÓN

Muchos autores han documentado la necesidad e importancia de la orientación en la universidad (Campoy y Pantoja, 2000; Hernández e Ibáñez, 2001; Toscano Cruz, 2001; Álvarez Rojo, 2001; González López y Martín Izard, 2004). En sus trabajos destacan algunos factores como el aumento de las tasas de abandono y repetición, que demandan la creación de servicios de orientación que permitan incrementar la calidad de la enseñanza universitaria. Desde esta perspectiva, su función principal es la prevención.

Está fuera de toda duda que a menor nivel de rendimiento mayor es la probabilidad de abandono de los estudios Universitarios. Así, se justifica la propuesta de análisis para la implantación de un Gabinete de Gestión de la orientación en la Universidad. Concretamente, la orientación se plantea como un proceso mediante el cual se ayuda y aconseja a un alumno con el fin de que logre el máximo rendimiento académico y por extensión alcance elevadas cotas de desarrollo personal.

Ahora bien ¿es posible orientar a los alumnos que lo necesiten? Así, el objetivo inicial de este trabajo es diseñar una sistema para identificar a los alumnos con necesidades de orientación y por tanto, susceptibles de recibir dicha orientación.

La originalidad del presente trabajo radica en 1. la propuesta metodológica para la identificación temprana de alumnos universitarios con bajo rendimiento académico. 2. La utilidad de los resultados obtenidos para la determinación del potencial destinatario de una orientación académica.

2. CONTEXTO

Las posibilidades de orientar a un alumno, así como la eficacia de las actuaciones de orientación, dependen claramente de la capacidad de identificar de forma temprana a aquellos alumnos/as con bajo rendimiento académico. Sostenemos que es posible, como se verá posteriormente, identificar en el primer cuatrimestre a un elevado porcentaje de alumnos que finalmente terminan abandonando la titulación. Además, consideramos que si en ese momento se produce una orientación apropiada, cabe la posibilidad de que

no se materialice el abandono, con los costes económicos y sociales que ello conlleva.

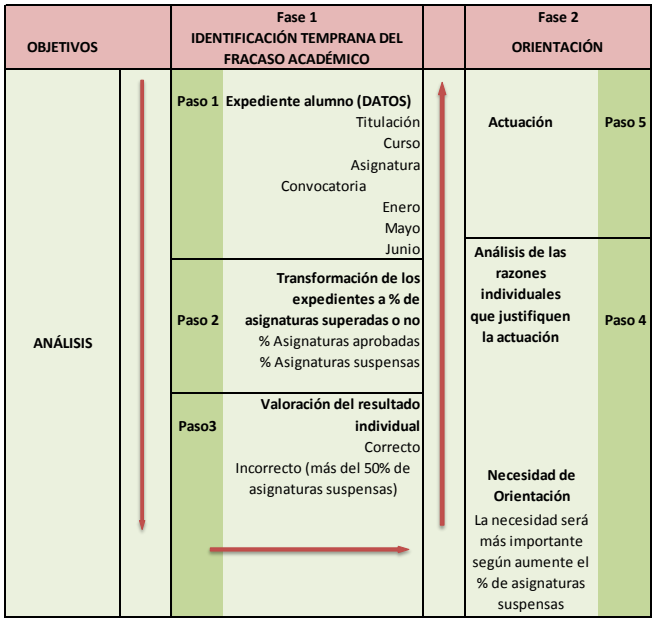
Concretamente, proponemos analizar para cada alumno de la universidad, al cierre de actas de cada convocatoria, su rendimiento (porcentaje de asignaturas aprobadas sobre matriculadas en el cuatrimestre). De manera que si no supera más del 50% de dichas asignaturas se le clasificará como "Estudiante con Potencial Necesidad de Orientación" (EPNO). Si dicho porcentaje de asignaturas no aprobadas es superior al 75% será clasificado como de "Estudiante con Necesidad de Orientación" (ENO). Y finalmente, si no supera el 100% de las asignaturas en las que se ha matriculado se le clasificará como "Estudiante de Urgente Orientación" (EUO).

Posteriormente, será el Gabinete de Orientación quién determinará las actuaciones a realizar, con cada uno de los alumnos, en función de los factores determinantes de su situación particular (problemas de base conceptual, problemas económicos, problemas personales, familiares, entorno universitario, compañeros, etc.)

3. DESCRIPCIÓN

La metodología empleada para la identificación de los potenciales destinatarios de actuación por el Gabinete de Orientación parte del tratamiento escalonado de la información académica de cada alumno. Se propone transformar los datos de los expedientes individuales en una secuencia de porcentajes de consecución de los objetivos del curso, en tiempo y forma. Es decir, se han agrupado los datos para obtener por alumno el porcentaje de asignaturas superadas, respecto de las inicialmente previstas, por convocatorias y años. Posteriormente, trabajando en gabinete, se han determinado los umbrales para considerar los resultados del alumno "correctos" o "incorrectos". Por último se han extraído las conclusiones que avalan la necesidad de creación de un Gabinete de Orientación a partir de la secuencia propuesta en la Figura 1.

Figura 1. Planificación



A priori se ha decidido centrar el análisis en las titulaciones implicadas con el Grado de Administración y Dirección (simple, dobles y online) en el ámbito de las diferentes Facultades de la URJC. Así, analizaremos para cada alumno de la universidad, al cierre de actas de cada convocatoria, su rendimiento (porcentaje de asignaturas aprobadas sobre matriculadas en el cuatrimestre). Es este caso se han manejado 118.000 registros con dicha información. Posteriormente, será el Gabinete de Orientación quién determinará las actuaciones a realizar con cada uno de los alumnos en función su situación personal.

Concretamente, hemos partido de los datos de todos los alumnos, en todas las asignaturas, de las tres convocatorias (enero, mayo y junio) en los cursos 2009-2010, 2010-2011 y 2012-2013.

Tabla 1. Número de asignaturas por titulaciones, campus y cursos

		CURSO				TOTAL
CAMPUS	TITULACIÓN	1	2	3	4	ASIGNATURAS
FUENLABRADA	DOBLE GRADO EN ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS Y DERECHO (FUENLABRADA)	11	13	13		37
	DOBLE GRADO EN COMUNICACION AUDIOV Y ADMON Y DIRECCION DE EMPRES(FUENLABRAD	11	12			23
	DOBLE GRADO EN ING. EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACION Y ADE (FUENLABRADA)	12	13			25
	DOBLE GRADO EN PUBLICIDAD Y RP Y ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS (FUENLABRADA	11	11			22
	DOBLE GRADO EN TURISMO Y ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS (FUENLABRADA)	10	12			22
	GRADO EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS (FUENLABRADA)	10	11	12	1	34
MÓSTOLES	DOBLE GRADO EN ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS Y DERECHO (MOSTOLES)	12	13	13		38
	DOBLE GRADO ING. INFORMATICA Y ADMON. Y DIRECCION DE EMPRESAS (MOSTOLES)	12	13			25
	GRADO EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS (MOSTOLES)	11	11	12	1	35
VICÁLVARO	DOBLE GRADO EN ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS Y DERECHO (VICALVARO)	11	13	13		37
	DOBLE GRADO EN ECONOMIA FINANCIERA Y ACTUARIAL Y ADE (VICALVARO)	11				11
	DOBLE GRADO EN ING. INFORMATICA Y ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS (VICALVARO)	12	13			25
	DOBLE GRADO EN SOCIOLOGIA Y ADM. Y DIRECCION DE EMPRESAS (VICALVARO)	11				11
	DOBLE GRADO EN TURISMO Y ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS (VICALVARO)	10	12			22
	GRADO EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS (VICALVARO)	10	11	12	1	34
	GRADO EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS ON LINE (VICALVARO)	10	11	12		33
		175	169	87	3	434

Realmente son 3.800 alumnos únicos, aunque lo que figura en la tabla 2 son las matrículas en cada curso. Así, un buen alumno (curso por año) figurará 3 veces (una por curso). En el caso de tener asignaturas pendientes, figurará en todos los cursos en los que se matricule (Tabla 2).

Tabla 2. Número de alumnos por curso, titulación y campus. Agregado cursos escolares (2009-2010, 2010-2011, 2011-2012)

		CURSO				TOTAL
CAMPUS	TITULACIÓN	1	2	3	4	Total general
FUENLABRADA	DOBLE GRADO EN ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS Y DERECHO (FUENLABRADA)	409	284	63		756
	DOBLE GRADO EN COMUNICACION AUDIOV Y ADMON Y DIRECCION DE EMPRES(FUENLABRAD	74	30			104
	DOBLE GRADO EN ING. EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACION Y ADE (FUENLABRADA)	33	11			44
	DOBLE GRADO EN PUBLICIDAD Y RP Y ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS (FUENLABRADA	181	76			257
	DOBLE GRADO EN TURISMO Y ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS (FUENLABRADA)	196	72			268
	GRADO EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS (FUENLABRADA)	830	679	177	4	1.690
MOSTOLES	DOBLE GRADO EN ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS Y DERECHO (MOSTOLES)	505	382	95		982
	DOBLE GRADO ING. INFORMATICA Y ADMON. Y DIRECCION DE EMPRESAS (MOSTOLES)	27	7			34
	GRADO EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS (MOSTOLES)	865	668	173	1	1.707
VICALVARO	DOBLE GRADO EN ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS Y DERECHO (VICALVARO)	503	370	120		993
	DOBLE GRADO EN ECONOMIA FINANCIERA Y ACTUARIAL Y ADE (VICALVARO)	10				10
	DOBLE GRADO EN ING. INFORMATICA Y ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS (VICALVARO)	38	12			50
	DOBLE GRADO EN SOCIOLOGIA Y ADM. Y DIRECCION DE EMPRESAS (VICALVARO)	9				9
	DOBLE GRADO EN TURISMO Y ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS (VICALVARO)	200	71			271
	GRADO EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS (VICALVARO)	1.900	1.529	439	2	3.870
	GRADO EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS ON LINE (VICALVARO)	335	250	62		647
	Total general	6.115	4.441	1.129	7	11.692

4. RESULTADOS

En el curso 2009-2010, año en el que se inician los nuevos grados, se matricularon 1133 alumnos en las titulaciones destacadas, de los cuales un 44,04% no superó el 50% de los créditos en el primer cuatrimestre (499 alumnos). Entre ellos, 132 alumnos en enero no superaron ninguna asignatura 11,65%) y 146 (12,89%) en mayo tampoco superó nada. Observamos (ver Tabla 3) que muchos de ellos son coincidentes, de manera que ya desde enero hubiera sido posible realizar una aproximación a los mismos para analizar las causas de su bajo rendimiento a la vez que proponer posibles soluciones. No obstante, es necesario destacar que, un 17,42% de estos alumnos parecen resolver por sí mismos esta situación, inicialmente adversa.

Tabla 3. Número de alumnos de primer curso que no han superado las asignaturas y porcentaje respecto del total matriculados. Curso 2009-2010

2009-2010				
	PRIMERO			
	ENERO		MAYO	
NO SUPERAN % DE ASIGNATURAS	NUMERO	%	NÚMERO	%
100%	132	11,65%	146	12,89%
80% A 90%	104	9,18%	30	2,65%
60% A 80%	178	15,71%	207	18,27%
50 A 60%	85	7,50%	207	18,27%
	499	**44,04%**	590	**52,07%**

Tabla 4. Resultados en la convocatoria de mayo de alumnos que en la de enero no superaron el 100% de las asignaturas matriculadas

NO SUPERAN	NUMERO	%
100%	57	43,18%
80% A 90%	11	8,33%
60% A 80%	25	18,94%
50 A 60%	16	12,12%
<50%	23	17,42%
	132	**100,00%**

De aquellos alumnos que el primer año no superan un elevado porcentaje de créditos es posible destacar, como se observa en la Tabla 7, que:

- Gran parte de los alumnos que no superan un elevado número de créditos el primer año y primer cuatrimestre abandonan la titulación el segundo año o sucesivos (casos o número de expediente de alumno 12, 54, 66, 72 y 80).
- Aquellos otros alumnos que no abandonan presentan un muy bajo rendimiento académico. En algún caso concreto terminan por abandonar posteriormente (casos o número de expediente de alumno 89).
- Por último, se identifican también un pequeño grupo de alumnos que recuperan asignaturas muy poco a poco (casos o número de expediente de alumno 175 y 356).

Cuantitativamente estos tres comportamientos presentan los siguientes pesos:

Abandono	79,46%
Muy Bajo Rendimiento	8,04%
Recuperando Lentamente	12,50%
	100,00%

El comportamiento destacado (Tabla 3) se vuelve identificar en años sucesivos (Tabla 5 y Tabla 6).

Además, esta conclusión se amplifica, ya que del 2009 al 2012 ha funcionado Bolonia. Es decir, son cursos de implantación de la evaluación continua y el control de asistencia a clase. Entendemos que ambos instrumentos deberían motivar a los alumnos a realizar un seguimiento exhaustivo de las asignaturas y, por tanto, plausiblemente obtener mejores resultados.

Tabla 5. Número de alumnos de primer y segundo curso que no han superado las asignaturas y porcentaje respecto del total matriculados. Curso 2009-2010

2010-2011	PRIMERO				SEGUNDO			
	ENERO		MAYO		ENERO		MAYO	
NO SUPERAN % ASIGNATURAS	NUMERO	%	NÚMERO	%	NUMERO	%	NÚMERO	%
100%	273	**12,42%**	530	**24,11%**	169	**14,41%**	103	**8,78%**
80% A 90%	103	**4,69%**	26	**1,18%**	20	**1,71%**	119	**10,14%**
60% A 80%	264	**12,01%**	259	**11,78%**	209	**17,82%**	242	**20,63%**
50 A 60%	196	**8,92%**	250	**11,37%**	46	**3,92%**	183	**15,60%**
	836	**38,03%**	1065	**48,45%**	444	**37,85%**	647	**55,16%**

Tabla 6. Número de alumnos de primer, segundo y tercer curso que no han superado las asignaturas y porcentaje respecto del total matriculados. Curso 2009-2010

2011-2012	PRIMERO				SEGUNDO				TERCERO			
	ENERO		MAYO		ENERO		MAYO		ENERO		MAYO	
NO SUPERAN % ASIGNATURAS	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
100%	287	**38,73%**	219	**29,55%**	471	**29,31%**	358	**22,28%**	123	**11,88%**	146	**14,11%**
80% A 90%	3	**0,40%**	7	**0,94%**	14	**0,87%**	92	**5,72%**	80	**7,73%**	75	**7,25%**
60% A 80%	17	**2,29%**	44	**5,94%**	128	**7,97%**	233	**14,50%**	177	**17,10%**	169	**16,33%**
50 A 60%	79	**10,66%**	41	**5,53%**	246	**15,31%**	269	**16,74%**	161	**15,56%**	157	**15,17%**
	386	**52,09%**	311	**41,97%**	859	**53,45%**	952	**59,24%**	541	**52,27%**	547	**52,85%**

Tabla 7. Porcentajes de asignaturas (no superadas y superadas) por alumno, titulación, campus, año y convocatoria

		AÑO	2009-10	2009-10	2009-10	2011-12	2011-12	2011-12	2011-12	2011-12	2011-12	2010-11
		CURSO	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3
		CONVOVATORIA	ENERO	MAYO	JUNIO	E	M	J	E	M	J	J
PLAN	NUM_EXP	ALUMNOS 2009-2010	NO SUPERADO	NO SUPERADO	NO SUPERADO	NO SUPERADO	NO SUPERADO	NO SUPERADO	NO SUPERADO	NO SUPERADO	NO SUPERADO	APROBADAS
DOBLE GRADO EN ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS Y DERECHO (FUENLABRADA)	12	1	100,0%									
DOBLE GRADO EN ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS Y DERECHO (FUENLABRADA)	54	1	100,0%	75,0%								
DOBLE GRADO EN ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS Y DERECHO (FUENLABRADA)	66	1	100,0%	75,0%								
DOBLE GRADO EN ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS Y DERECHO (MOSTOLES)	49	1	100,0%	80,0%								
DOBLE GRADO EN ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS Y DERECHO (MOSTOLES)	72	1	100,0%	66,7%	20,0%	100,0%	100,0%	100,0%				
DOBLE GRADO EN ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS Y DERECHO (VICALVARO)	49	1	100,0%									
DOBLE GRADO EN ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS Y DERECHO (VICALVARO)	66	1	100,0%									
DOBLE GRADO EN ADMON Y DIRECCION DE EMPRESAS Y DERECHO (VICALVARO)	80	1	100,0%									
GRADO EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS (FUENLABRADA)	60	1	100,0%	100,0%	88,9%	100,0%	100,0%	100,0%				
GRADO EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS (FUENLABRADA)	175	1	100,0%	66,7%	25,0%	66,7%			40,0%	80,0%	50,0%	70,0%
GRADO EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS (MOSTOLES)	89	1	100,0%	40,0%	57,1%	100,0%	50,0%	33,3%	83,3%	60,0%	87,5%	36,4%
GRADO EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS (VICALVARO)	153	1	100,0%	50,0%	42,9%		33,3%	100,0%	25,0%		100,0%	87,5%
GRADO EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS (VICALVARO)	356	1	100,0%	50,0%	16,7%		33,3%	50,0%	83,3%	60,0%	12,5%	90,9%

5. CONCLUSIONES

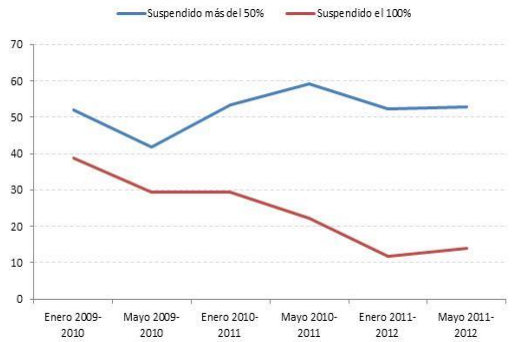
De acuerdo a los resultados, parece fundamental orientar a los alumnos que lo necesiten mediante la creación de servicios de Orientación. Su objetivo sería mejorar los objetivos de la enseñanza universitaria de acuerdo al marco legal y estatutario universitario y a las necesidades derivadas de los procesos actuales de la convergencia universitaria europea.

A pesar de que en la Universidad española hemos encontrado distintas aproximaciones de los Gabinetes de Orientación (Grañeras y Parras, 2009), la vertiente centrada en la prevención del fracaso académico y la optimización de los resultados no cuenta con una entidad propia. Del presente trabajo de deriva que la prevención se manifiesta como un pilar fundamental de la eficacia académica (tan sólo un 20.5% de los alumnos que en la primera convocatoria suspenden más de un 50% de las asignaturas son capaces de resolver la situación por sus propios medios, quedando un 80% como objetivo de actuación).

En este contexto, las posibilidades de orientar a un alumno, así como la eficacia de las actuaciones de orientación dependen, claramente, de la capacidad de identificar de forma temprana a aquellos alumnos/as con bajo rendimiento académico. La metodología propuesta para la identificación del bajo rendimiento y fracaso, proporciona un sistema de identificación ágil y rápido de dichas necesidades.

Para destacar la importancia de los potenciales beneficiarios de orientación en el Grado en ADE la URJC, se han recogido los datos de alumnos con elevados porcentajes de asignaturas suspensas así como su evolución en el tiempo. Destaca la significativa reducción en el tiempo (Gráfico 1) del porcentaje de alumnos con el 100% de asignaturas suspensas. Ahora bien, se mantiene el porcentaje de aquellos que suspenden el 50% o más de las asignaturas.

Gráfico1. Evolución asignaturas no superadas



Desde el punto de vista económico, tanto para los alumnos como para la Administración regional, las cifras son importantes ya que se identifica de manera reiterada que un 50% de los alumnos no supera el 50% de las asignaturas en convocatorias oficiales. Hay que destacar que la convocatoria de junio permite mejorar, en parte, los resultados finales.

Valorando a posteriori los resultados de este trabajo podemos destacar que:

- Manejar los expedientes de los alumnos permite identificar a los estudiantes que requieren tanto una actuación urgente como a aquellos con necesidades de orientación.
- De la misma forma, la metodología propuesta permitiría el seguimiento individualizado de los logros

alcanzados por los alumnos beneficiarios de acciones de orientación.

- Gracias a este sistema también resulta factible la obtención de información fragmentada que permita identificar materias y asignaturas con bajo rendimiento, e incluso, identificar los grupos donde el rendimiento es significativamente diferente del resto.
- Respecto a la cuestión de partida ¿es necesario un Gabinete de Orientación en la URJC? A la vista del porcentaje de alumnos que no superan el 50% de las asignaturas (aproximadamente el 50 %), pensamos que la respuesta es afirmativa.

A partir de esta investigación dejamos la puerta abierta a trabajar con un mayor detalle tanto la base de datos existente, como una muestra de alumnos identificados con necesidades de orientación, para analizar los factores, razones, limitaciones y condicionantes que justifiquen sus malos rendimientos.

De la misma forma la metodología propuesta, fijada en la secuencia de tablas mostrada en el trabajo, es susceptible de ser extrapolada a aquellas universidades que dispongan de los datos de partida. A partir de su obtención, los análisis son sencillos cálculos de porcentajes.

REFERENCIAS

Álvarez Rojo, V. (2001). La orientación en los centros universitarios como indicador de calidad. *Revista Agora Digital*, 2. Recuperado de http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/02/02-articulos/monografico/alvarez_rojo.htm

Campoy, T.J. y Pantoja, A. (2000). La orientación en la Universidad de Jaén: satisfacción/insatisfacción del alumnado y necesidades con relación al servicio. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, *11* (*19*), 77-106.

González, I., y Martín, J.F. (2004). La orientación profesional en la universidad, un factor de calidad según los alumnos. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, *15*(2), 299-315.

Grañeras, M. y Parras, A. (coord) (2009). *Orientación educativa: fundamentos teóricos, modelos institucionales y nuevas perspectivas*. Madrid, España: Centro de Investigación y Documentación Educativa (CIDE), Ministerio de Educación, Política Social y Deporte.

Hernández, J., y Ibáñez, J. (2001). Las necesidades de orientación de los universitarios murcianos. En AIDIPE (Ed.), *Actas del X Congreso Nacional de Modelos de Investigación Educativa: Investigación y evaluación educativas en la sociedad del conocimiento* (pp. 651-656). A Coruña, España.

Toscano Cruz, M. (2001). Necesidad de la orientación en la universidad. *Revista Agora Digital*, 2. Recuperado de http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/02/02-articulos/monografico/mariola.htm

Causas de deserción y permanencia en la universidad. La opinión de profesores de la Universidad de Colima, México

Causes of desertion and retention in college. The opinion of professors from the University of Colima, Mexico

Mireya Sarahí Abarca Cedeño[1], María Teresa Gómez Pérez[2], Ma. de Lourdes Covarrubias Venegas[3], Rubén González Ceballos[4]

Email: mireyasarahi@gmail.com, tere.gomez1993@gmail.com, lourdescovarrubias@hotmail.com, gruben@ucol.mx

[1,2 y 3]Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad de Colima
Colima, México

[4]Dirección de Orientación Educativa y Vocacional
Universidad de Colima
Colima, México

Resumen- A lo largo de las diferentes etapas educativas los estudiantes experimentan cambios y se enfrentan a retos específicos que influyen en su desarrollo académico, de manera favorable o desfavorable. En la Universidad de Colima, como en muchas otras instituciones de nivel superior, uno de los problemas que se presenta en el primer año de estudios, cuando los estudiantes no se adaptan al ritmo del nivel, es la deserción escolar. Pueden ser muchas las causas de este fenómeno, paro para poder diseñar estrategias de intervención, se requiere conocer a detalle el fenómeno. Por ello, se realizó la presente investigación que explora los factores que intervienen en el proceso de adaptación o permanencia en la universidad, desde la opinión de los docentes. Se trabajó con grupos focales con docentes de diez planteles, los cinco de mayor y los cinco de menor deserción. Los resultados muestran que los principales factores que influyen en la transición, permanencia o deserción de los estudiantes son los hábitos de estudio, el apoyo moral y económico de la familia, el promedio de bachillerato, entre otros. A partir de los resultados se pueden generar estrategias de selección y acompañamiento, principalmente en el primer año de la carrera.

Palabras clave: deserción escolar, estudios universitarios, permanencia en la universidad, profesores universitarios.

Abstract- Throughout the different stages of education students experience changes and confront specific challenges that influence their academic development, favorable or unfavorably. At the University of Colima, as in many other institutions of higher education, one of the problems that occurs in the first year of study, when students do not adapt to the rhythm of the level, is the school dropout. They can be many causes of this phenomenon, but in order to design intervention strategies, it is necessary to know of the phenomenon in detail. Therefore, this research was conducted to explore the factors involved in the process of adaptation or permanence in college, from the view of teachers. We worked with focus groups, with teachers from ten different schools, the five largest and five with less desertion. The results show that the main factors that influence the transition, permanence or desertion of students, are study habits, moral and economic support of the family, the high school ratings, among others. From the results can be generated strategies for selection and accompaniment, especially in the first year of the race.

Keywords: school dropout, college studies, permanence in college, university professors.

I. INTRODUCCIÓN

La transición del bachillerato a la universidad es un proceso complejo que conlleva para el estudiante múltiples y significativos cambios personales y vitales. Entre ellos está la adaptación a un nuevo contexto organizativo, educativo y social, regulado por normas que deben conocer para funcionar adecuadamente (Figuera, Dorio y Forner, 2003).

Debido a que el paso del bachillerato a la universidad es un cambio que exige adaptación por parte de los estudiantes, resulta decisivo que desarrollen estrategias que les permitan transitar, permanecer y concluir la universidad de manera exitosa.

Los procesos de transición entre ambientes distintos, si bien tienen aspectos comunes, son vivenciados desde el punto de vista del sujeto, y su trascendencia e importancia es singular a cada estudiante que lo vive (Mahecha y Frieri, 2011, p. 164).

La relevancia de la transición en educación, escolar, se hace evidente cuando consideramos que la educación formal en nuestro país, México, está aún en proceso de construcción. El tema de la cobertura ha representado una preocupación para muchas generaciones, pero en la actualidad la calidad educativa está siendo cuestionada y estudiada, pues no es suficiente que la educación llegue a todas las personas, si esta no ofrece ventajas claras y útiles en la vida. Regresando al tema de la cobertura, hasta el 2010 la educación obligatoria en nuestro país abarcaba hasta el nivel de secundaria; en el 2011 se llevó a cabo una reforma para declarar obligatoria la Educación Media Superior, dando como producto final que se planteara como meta que para el año 2021 se alcance la cobertura total en educación media superior, comenzando a trabajar en ese sentido desde el ciclo escolar 2012-2013. Es importante destacar que para ello el Estado tendrá que destinar recursos al Sistema Educativo Nacional. Si la obligatoriedad y la cobertura son importantes, de igual manera lo es la permanencia; es decir, las instituciones educativas debemos preocuparnos porque los

jóvenes tengan la oportunidad de asistir a la escuela, pero además, debemos facilitar condiciones para que los estudiantes se adapten, logren permanecer de manera exitosa en este espacio.

> El paso entre niveles del sistema escolar, si bien es motivo de problemas, también significa aproximarse a estudios de más prestigio, más especializados, quizá más acordes a los intereses de cada uno. Algunas transiciones en el sistema educativo van acompañadas de la creencia de que son parte integral del desarrollo de los estudiantes (Gimeno, 1997, p. 22).

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010) el grado promedio de escolaridad de la población mexicana entre 15 y 64 años es de 8.6 años, que equivalen al segundo grado de secundaria, lo cual nos coloca muy lejos del ingreso a la universidad. En el caso de Colima, estado en el que se realizó el presente trabajo, la media está ligeramente arriba, en 8.9 años, lo cual no representa ninguna ventaja adicional. Sólo el 40.1% de la población entre 15 y 24 años asisten a la escuela, que no necesariamente al nivel superior, pues en Colima, sólo el 18.7% de la población mayor de 15 años asisten al nivel superior (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2011). El porcentaje es realmente bajo; si a esto agregamos que en la institución en la cual se realizó la presente investigación se tiene una eficiencia terminal de tal sólo el 58% (Cedillo, 2012), el problema se aprecia más alarmante.

Parte del propósito del nivel medio superior, y que favorecería el proceso de transición y adaptación del estudiante al nivel superior, es orientar a los estudiantes a que definan, con base en sus capacidades, aptitudes, intereses, valores, necesidades y características de personalidad, el área profesional sobre la que pretenden proyectarse a futuro, por lo que la definición de un perfil vocacional resulta crucial en esta etapa (Alonso, 2006).

Al respecto, Díaz, Morales y Amador (2009), haciendo referencia al perfil vocacional, señalan que éste debe estar "conformado por varios elementos, como son rasgos de personalidad, intereses vocacionales, aptitudes y habilidades" (p. 20), dejando en claro con ello que la decisión de ingreso al nivel superior debe estar precedido por un análisis cuidadoso y detallado, y toma de decisiones bien fundamentada por parte del estudiante, con lo cual se facilitaría el proceso de adaptación.

Así, la trayectoria y la permanencia en la escuela se ven influenciadas por muchos factores. En un estudio realizado por Silva y Rodríguez (2012) se encontró que existen una serie de dificultades diversas que necesitan superar los jóvenes y que definen su trayectoria:

> Los factores externos a la escuela (como la pobreza), si bien no son determinantes, en México tienen un efecto restrictivo. Al mismo tiempo, el escaso capital cultural y escolar de los estudiantes es otra variable externa que complica el rendimiento académico y que aún no se atiende adecuadamente. El ajuste académico es muy costoso. En ello se combinan de manera desafortunada dos problemas: el escaso capital cultural y escolar de los jóvenes con las prácticas educativas tradicionales y poco motivadoras. Estos desajustes académicos conducen a la percepción de poco rendimiento y a un bajo esfuerzo, que inciden negativamente en el compromiso con los estudios y en el entusiasmo con la experiencia universitaria. Por lo tanto, se verifica la importancia de intervenir desde el ingreso a la universidad con programas que se ajusten a las necesidades particulares de esta población (p. 148).

En la Universidad de Colima son muchos los estudiantes que cada año ingresan a las licenciaturas del nivel superior que se ofertan, pero también existe un alto índice de deserción durante el primer año de estudio, habiendo más deserción en algunas carreras que en otras. Analizar la experiencia de las carreras con mayor y menor deserción nos puede brindar información adicional y más completa de esta problemática, pues la experiencia de los docentes en el tema de la deserción no ha sido del todo abordada en otros estudios y ello podría ayudar en el desarrollo de estrategias específicas que permitan resolver el problema en cuestión.

En otros estudios, se han explorado propuestas para acompañar la transición de los estudiantes a la universidad. Una de estas propuestas es la tutoría. Uno de los roles del profesor es fungir como tutor. La tutoría educativa es la acción orientadora efectuada por un docente con un grupo de alumnos y con cada alumno personalmente (Coriat y Sanz, 2005).

Se entiende por tutoría universitaria el proceso que se genera entre profesor y alumno dentro del marco institucional, que tiene por finalidad constituir una relación de apoyo en la que el primero ayuda al segundo a diseñar el logro de sus objetivos académicos, personales y profesionales (Álvarez, 2002). Con ello, la tutoría puede ofrecer un espacio exitoso para el acompañamiento si se parte de la identificación de problemas y necesidades sentidas por los estudiantes.

Por lo anterior, para la investigación se llevó a cabo la técnica de grupos focales con profesores de las licenciaturas de la universidad que presentan mayor y menor deserción, por el hecho de que son actores clave en el transitar por la universidad y pueden aportar puntos de vista, así como contribuir al análisis de este fenómeno. Con ello, se pueden tomar medidas preventivas para evitar este problema o diseñar estrategias remediales para fortalecer la permanencia, disminuir la deserción y reprobación e incluso incrementar la eficiencia terminal en el nivel superior.

II. CONTEXTO

El objetivo del trabajo es conocer los factores que intervienen en el abandono de la licenciatura que los alumnos eligieron. La investigación parte de la necesidad de saber qué hacer para detener el número de alumnos de la Universidad de Colima que desertan por año, pero para ello es importante conocer las razones por las que desertan los estudiantes en el primer año de formación académica a nivel superior, qué influencia tienen los grupos sociales o escolares con los que se relacionan para que permanecen o no, qué apoyo brindan los profesores y padres de familia a los alumnos para que no abandonen, entre otras cosas.

La investigación es relevante, pues nos brindará un punto de vista más cercano a la realidad y al contexto de los

universitarios, pues los registros académicos nos dan datos sobre los motivos de deserción, pero estos son generalmente fríos y poco descriptivos. Además, la comparación entre licenciaturas que reportan mejores datos de retención y aquellas que muestran cifras alarmantes respecto a este problema, puede facilitar la identificación de fortalezas y áreas de oportunidad para el diseño de estrategias que ayuden a los y las estudiantes a culminar con éxito la etapa universitaria.

Los resultados obtenidos pueden contribuir a la comprensión de fenómenos como deserción, reprobación, permanencia y transición a la universidad. Son de utilidad para docentes, pero principalmente para directivos o personal de orientación educativa, que son quienes diseñan y toman decisiones respecto al desarrollo de estrategias para ofrecer servicios a estudiantes. De igual manera, puede ser de utilidad para estudiantes universitarios, que deseen fortalecer su actividad y sus estrategias, para facilitar su trayectoria en la universidad.

III. DESCRIPCIÓN

Para la realización del proyecto se partió de la siguiente pregunta: ¿cuáles son las razones por las que desertan los estudiantes en el primer año de formación académica a nivel superior?

El estudio fue cualitativo, a través de la realización de grupos focales (GF) con profesores universitarios. Se realizó un grupo focal con diez participantes de las cinco licenciaturas de mayor deserción y otro grupo con diez participantes de las cinco licenciaturas con menor deserción, del ciclo escolar 2011-2012. Se partió de ocho preguntas detonadoras, que exploraban opiniones sobre las causas de deserción, permanencia, apoyos que reciben los estudiantes, riesgos para la permanencia y posibles soluciones al problema de la deserción y la reprobación. Las preguntas fueron:

1. ¿Cuál es el perfil del estudiante que permanece en la universidad?
2. ¿Qué factores influyen en la permanencia y en la deserción de los estudiantes?
3. ¿Cuál es la influencia de las redes sociales virtuales en el desarrollo académico?
4. ¿Qué apoyos ofrecen los servicios universitarios?
5. ¿Cuáles son las características observables y hábitos que tienen los estudiantes, que favorecen la permanencia?
6. ¿Cuáles son los momentos en los que se presenta el mayor índice de deserción?
7. ¿Qué recomendaciones dan los profesores para que los estudiantes permanezcan en la universidad?

Las licenciaturas con mayor deserción fueron: oceanología, biología, matemáticas, diseño gráfico e ingeniería en sistemas computacionales.

Las licenciaturas con menor deserción fueron: comercio exterior, nutrición, danza escénica, arquitectura y negocios.

Cada grupo focal tuvo una duración de aproximadamente hora y media. La dinámica consistió en presentar el GF, los propósitos del estudio, plantear las preguntas dejando espacio para la participación libre y una vez agotada una pregunta se pasaba a otra, hasta agotar las preguntas generadoras contempladas. En algunos momentos se incluyeron otras preguntas que permitieran ampliar o profundizar algún tema que se consideró relevante. Los GF fueron audio-grabados con autorización de los y las participantes y se garantizó el anonimato y la confidencialidad de la información otorgada.

Se realizó la transcripción de los GF y se hizo un análisis de categorías con el apoyo del software MAXQDA.

Una vez realizadas las categorías y subcategorías se procedió a la obtención y el análisis de resultados.

IV. RESULTADOS

Para la obtención de los resultados se realizaron categorías de análisis de las respuestas dadas en los GF. Las categorías generadas fueron: perfil del estudiante que permanece en la universidad, factores que influyen en la permanencia y en la deserción, la influencia de las redes sociales virtuales en el desarrollo académico, apoyos que ofrecen los servicios universitarios, características observables y hábitos que tienen los estudiantes que favorecen la permanencia, momentos en los que se presenta el mayor índice de deserción y recomendaciones dadas por los profesores para que los estudiantes permanezcan en la universidad. Es interesante destacar que los comentarios de los participantes, tanto de las licenciaturas con mayor y menor deserción, son similares, y el señalamiento que se hace es que en las que presentan menor deserción se cuenta con mejores condiciones para que el estudiante permanezca.

A. Categoría: perfil del estudiante que permanece en la universidad.

Los estudiantes que permanecen en la universidad tienen muy buen promedio del nivel medio superior, generalmente arriba del solicitado por el plantel al que ingresaron; poseen habilidades necesarias y acordes a la licenciatura a la que ingresan, sobre todo en matemáticas; muestran mejores hábitos de lectura y estudio y expresan mayor entusiasmo e interés por la carrera y las diferentes asignaturas.

Un dato que destacaron los participantes, respecto a esta categoría, es que los estudiantes que permanecen son quienes eligieron esa licenciatura como primera opción, pues aquellos que ingresan a la licenciatura que fue su segunda opción es más fácil que deserten. Ello se relaciona con el interés y la vocación hacia un área, por lo que notamos la gran importancia que tiene que el nivel medio superior ofrezca una adecuada orientación vocacional a sus estudiantes para que realicen una mejor elección de carreara.

B. Categoría: factores que influyen en la permanencia y en la deserción.

Dentro de los factores que más se destacaron se encontraron los siguientes: el apoyo económico de sus padres, no tener necesidad de trabajar y solventar sus gastos, apoyo emocional por parte de los padres, contar con una familia integrada y que los padres apoyen la elección de carrera de los jóvenes sin influir en su toma de decisiones; esto con referencia a los apoyos familiares. Otros factores que, desde el punto de vista de los docentes, influyen son: si los estudiantes ya son padres

de familia, es común que la joven deserte, sobre todo el primer año de maternidad, aunque posteriormente puede regresar. En el caso del hombre, regularmente no abandonan y se muestran más responsables al experimentar el compromiso de mantener una familia, aunque también se presenta la deserción cuando optan por obtener un empleo para poder sacar adelante su situación familiar. Es por ello que se debería trabajar en prevenir el embarazo para evitar el abandono, principalmente por parte de las estudiantes.

Otro de los factores que fueron mencionados fue la influencia de las expectativas de los estudiantes hacia la carrera. Con frecuencia no tienen claridad sobre los contenidos y competencias que deberán desarrollar y al encontrarse ya estudiando les son poco atractivas o tienen dificultad para desarrollar algunos aprendizajes, lo que puede propiciar la reprobación o la deserción. Por ello es importante fortalecer la orientación vocacional u ofrecer cursos remediales a los estudiantes que presenten mayores dificultades.

El papel de los profesores también fue mencionado como relevante, pues mientras algunos docentes apoyan y asesoran a los estudiantes de una forma más cercana y clara, otros muestran altos niveles de exigencia sin ofrecer un mayor acompañamiento. Esta diferencia fue más clara entre las escuelas de mayor y menor deserción, pues fue claro que en las de mayor deserción existía un menor acompañamiento para los estudiantes; esto coincide con lo señalado por Álvarez en el 2002, respecto a la relevancia de la tutoría como una herramienta para el acompañamiento.

C. Categoría: la influencia de las redes sociales virtuales en el desarrollo académico.

Se expresó que las redes sociales resultan negativas cuando no se le da el uso correcto, cuando dedican más tiempo del debido en lugar de invertirlo en el estudio. En algunos casos se utilizan plataformas educativas, que son empleadas para realizar actividades escolares, pero si no son usadas adecuadamente, opinan los docentes, provocan mayor sedentarismo por parte de los estudiantes y menor esfuerzo intelectual, pues tienden a copiar actividades, razonar y reflexionar poco.

La ventaja brindada por las redes sociales es que todos los estudiantes, o la mayoría de ellos, tienen cuenta en una red social y un dispositivo en el cual pueden acceder constantemente a ella, y es donde los profesores pueden interactuar con ellos, darles avisos de última hora, compartir materiales y fomentar encuentros de tipo académico o educativo, incluyendo la tutoría personalizada o la asesoría académica. Por ello, se hace necesario que los docentes mejoren sus estrategias de trabajo virtual y desarrollen propuestas que puedan favorecer el desempeño académico de los jóvenes.

D. Categoría: apoyos que ofrecen los servicios universitarios.

Dentro de los servicios brindados por la universidad que más se valoran se encuentran los recursos tecnológicos, puesto que los estudiantes pasan la mayor parte del tiempo en los planteles y requieren de los servicios tecnológicos como el internet inalámbrico, computadoras, generalmente disponibles en los centros de cómputo de los planteles, o revistas y plataformas educativas.

Otro de los servicios que valoran los docentes es la tutoría personal y la asesoría académica que brindan los profesores, principalmente durante el primer semestre de la licenciatura, que es clave para la transición exitosa. Los estudiantes del primer año de cada carrera cuentan con un tutor individual, que es regularmente un profesor de tiempo completo que atiende entre 5 y 15 estudiantes, y todos los grupos cuentan con un tutor grupal. Este acompañamiento es de gran relevancia, pues ayuda en brindar al joven una guía en el tránsito por la universidad y permite identificar oportunamente situaciones de conflicto o dificultades que puedan afectar el desarrollo académico de los estudiantes. Una dificultad que se presenta en esta área es que a menudo los docentes tienen poco tiempo para desarrollar sus actividades de tutoría, debido a la carga de trabajo, pero se podría fortalecer contando con un mayor número de docentes o contando con una mayor cantidad de psicólogos u orientadores, pues aunque se cuenta con algunos, generalmente apoyan a más de un plantel y tienen la misma dificultad de exceso de actividades.

Algunos más de los servicios con los que se cuenta son el Módulo de PREVENIMSS en cada campus, que brinda servicios y asesorías en el tema de salud física, pero se valora como poco eficiente porque con frecuencia no cuentan con los medicamentos requeridos por el estudiante o el personal es insuficiente para brindar un servicio a tiempo.

El servicio de orientación vocacional influye mucho en que los estudiantes permanezcan o no en la licenciatura, puesto que cuando se ofrece desde los bachilleratos una adecuada y suficiente información sobre las carreras, la elección es mejor y la posibilidad de éxito se incrementa. Lamentablemente, se considera que este servicio ha sido insuficiente y a menudo no profundizan en la información sobre la oferta académica universitaria, y los estudiantes llegan a las carreras con otras expectativas que pueden generar confusión y descontento. Se hace necesario generar e implementar estrategias de orientación vocacional que pudieran brindar mayor y mejor información a los estudiantes.

Por otro lado, se aprecia necesario mejorar los servicios administrativos, para que los estudiantes puedan acceder a información acerca de becas, movilidad estudiantil, servicio social, por mencionar algunas, de forma más sencilla.

E. Categoría: características observables y hábitos que tienen los estudiantes, que favorecen la permanencia.

En esta categoría los profesores mencionaron que la principal diferencia entre los estudiantes que permanecen y los que desertan es el empeño que ponen a los estudios. Se mencionó que la calificación no es necesariamente un indicador del éxito que tendrán los estudiantes una vez que egresen, pues a menudo un joven de calificaciones medias puede tener mayor éxito en el campo laboral que uno de altas calificaciones, debido que este último suele preocuparse mucho por estudiar y hacer la tarea pero no por desempeñarse en el campo laboral, hacer contactos sociales, o desarrollar otras destrezas no necesariamente académicas, como la comunicación social,

manejo de la tecnología, aprendizaje de idiomas, liderazgo, entre otras.

Se mencionó como importante el hecho de que los estudiantes tengan el hábito de la lectura y un buen nivel de comprensión lectora, pues esto puede ser un obstáculo sobre todo porque se hace necesario que en el nivel superior los jóvenes sean cada vez más autónomos en la búsqueda de información.

Con relación a los hábitos que tienen los estudiantes y que les ayuda a permanecer en la carrera, se mencionaron principalmente la responsabilidad, en el estudio, para el cumplimiento de tareas, en el desarrollo de prácticas; los hábitos de estudio, al dedicarle mayor tiempo a la formación y con mejores estrategias; la capacidad de razonamiento, que puede desarrollarse de manera voluntaria y a través de talleres que ofrezcan las dependencias, y la habilidad para apropiarse de la información y aplicarla, principalmente colaborando en proyectos u ofreciendo servicio social y práctica profesional en su área de formación.

F. Categoría: momentos en los que se presenta el mayor índice de deserción.

Los profesores consideran que el momento en el que se van los estudiantes, efectivamente, es en el primer año de estudios, en los dos primeros semestres, pues es cuando se dan cuenta de que la carrera elegida no fue la mejor, o que no cuentan con las habilidades o conocimientos previos necesarios para desempeñarse de forma exitosa; también es común que los estudiantes deserten por situaciones familiares, comúnmente ligadas a problemas económicos cuando la familia no puede brindar el apoyo necesario. En los otros semestres la deserción es menor y generalmente se asocia a la reprobación de materias.

G. Categoría: recomendaciones dadas por los profesores para que los estudiantes permanezcan en la universidad.

A lo largo del grupo focal se estuvieron emitiendo diversas opiniones para esta categoría, queremos destacar las siguientes: brindar una mejor orientación vocacional a los estudiantes para que hagan una mejor elección de la carrera que desean estudiar; aceptar a estudiantes que elijan como primera opción la carrera, pues es claro que existe mayor probabilidad de deserción cuando la carrera es la segunda o tercera opción de un estudiante, pues regularmente vuelven a intentar ingresar a la carrera que más les gusta, abandonando su segunda elección; que los estudiantes conozcan muy bien el plan de estudios de la carrera a la que ingresan, para que se sientan familiarizados con los contenidos y competencias que deberán desarrollar, así como el campo de trabajo; ofrecer cursos remediales para los estudiantes que presenten bajo rendimiento académico en materias específicas, para ello ayudaría realizar exámenes diagnóstico de áreas que sean relevantes para cada carrera. Finalmente, se propone fortalecer la tutoría personalizada, sobre todo en el primer año, para que se identifiquen situaciones de riesgo que pudieran orillar al abandono o detectar casos específicos de estudiantes que requieran ser canalizados a servicios de psicología u orientación más especializados.

Así mismo, se destacó la importancia de trabajar de manera conjunta entre el nivel medio superior y superior, para encontrar estrategias comunes que permitan fortalecer el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y la transición de los estudiantes, pues si los estudiantes llegan al nivel superior mejor formados, se incrementan las posibilidades de éxito en el nivel superior.

V. CONCLUSIONES

Como se pudo observar en los resultados, y confirmando lo expresado por Figuera, Dorio y Forner (2003), la transición del bachillerato a la universidad es un proceso complejo que conlleva para el estudiante múltiples y significativos cambios personales y vitales.

Se puede concluir que uno de los factores que más influye en que un joven deserte o permanezca en la universidad es el hecho de que sean apoyados por los padres económicamente y moralmente, confirmando el importante papel que juega la familia en todo proceso formativo. De igual manera, se observa que es muy importante contar con el apoyo de becas, sobre todo para aquellos estudiantes de bajo nivel económico, y que de esta manera se disminuya la deserción por este motivo.

También se analizó que es de suma relevancia que el estudiante tenga claras sus ideas de lo que quiere estudiar, y cuente con expectativas acordes al área, con lo que se corrobora la trascendencia de contar con servicios de orientación vocacional adecuados y funcionales; como afirman Díaz, Morales y Amador (2009), el perfil vocacional debe estar conformado por elementos que incluyen rasgos de personalidad, intereses vocacionales, aptitudes y habilidades; un área que sin duda se debe fortalecer, sobre todo en el momento en que los estudiantes se encuentran cursando los últimos semestres de bachillerato.

Las habilidades y conocimientos previos, pertinentes a la carrera elegida, son otros de los factores con gran peso, por lo que se podría analizar la necesidad de contar con áreas de formación específica desde el bachillerato, acordes con los requerimientos de las diferentes áreas de formación, que aunque no se expresaron diferencias relevantes entre las licenciaturas de mayor y menor deserción, sí se podrían ofrecer cursos o talleres de preparación para áreas específicas, sobre todo las ciencias exactas, que es en las que se identificó mayor dificultad por parte de los jóvenes, sobre todo en lo referente a las matemáticas. En este sentido también se expresó como necesario fortalecer los hábitos y la comprensión lectora, para que los jóvenes sean capaces de gestionar el conocimiento de una manera cada vez más autónoma.

Se encontró que para disminuir el abandono escolar, es necesario formar a los estudiantes no sólo desde el punto de vista cognoscitivo, sino, también, emocional y social; además de desarrollar el autoconocimiento de los jóvenes para el desarrollo adecuado de su carrera académica; construir con los estudiantes una metodología de estudio, orientándoles a reformular técnicas que posibiliten sus estudios, partiendo de sus estrategias de aprendizaje; y, estimular el autoaprendizaje, construir la autonomía, pues es preciso que posean la capacidad de adaptarse a los cambios y/o exigencias y respondan de manera asertiva.

Cabe resaltar, que en lo que refiere al abandono escolar, el profesor en su labor como tutor también comparte responsabilidad, pues dentro de sus características, competencias, roles y funciones se encuentran el compromiso para asumir la función tutorial: respeto y comprensión por los demás, posesión de habilidades de comunicación y relaciones personales, preparación y desarrollo profesional como profesor tutor, dedicación tutorial al alumnado asignado, aptitudes de liderazgo y sensibilidad por el cambio e innovación académica, además de conocer las trayectorias académicas y los procesos de aprendizaje, facilitar la integración del estudiante en el contexto académico, estimular la participación de los estudiantes en actividades extracurriculares para trabajar de modo participativo e interdisciplinar y disponer de actitud para la comunicación interpersonal y poseer capacidad de trabajo en equipo.

En síntesis, el papel del profesor tutor, en el marco universitario, debe poseer básicamente una elevada motivación y formación para la docencia; además de interesarse por y en el desarrollo de los jóvenes como personas, como estudiantes y por su futuro profesional, realizando acciones tutoriales de naturaleza formativa.

Es por lo anterior que se sugiere mejorar el programa de tutoría personalizada y asesoría académica que se brindad en los planteles, pues a los estudiantes les resulta de gran apoyo, al darles la posibilidad de compartir con alguien los problemas escolares o personales a los que se están enfrentando, contando con la asesoría y el acompañamiento para su solución oportuna.

REFERENCIAS

Alonso, J. (2006). *Manual de orientación educativa y tutoría. Educación media y media superior* (Tercera ed.). México: Universidad La Salle y Plaza y Valdés.

Álvarez, P. (2002). La función tutorial de la Universidad de Madrid. Madrid: EOS.

Cedillo, R. (2012). *Informe de Labores 2012*. Colima: Universidad de Colima.

Coriat, M. y Sanz, R. (2005). *Orientación y tutoría en la Universidad de Granada*. Granada: Editorial Universidad.

Díaz, D., Morales, M. y Amador, L. (2009). *Perfil vocacional y rendimiento escolar en universitarios* [Versión electrónica 2009] Revista Mexicana de Orientación Educativa, VI (16), 20-23.

Figuera, P., Dorio, I. y A. Forner, A. (2003). *Las competencias académicas previas y el apoyo familiar en la transición a la universidad.* Revista de investigación educativa, Vol. 21, 349-369.

Gimeno, J. (1997). *La transición a la educación secundaria*. Madrid: Morata.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2011). *Panorama Sociodemográfico de México.* México: INEGI. Disponible en: www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/panora_socio/Cpv2010_Panorama.pdf. (2011).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Principales resultados del Censo de Población y Vivienda 2010.* México: INEGI. Disponible en: www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/princi_result/cpv2010_principales_resultadosV.pdf. (2010).

Mahecha, D. y Frieri, S. (2011). Transiciones escolares en contextos interculturales: de la secundaria a la educación superior, dos casos de estudio en el amazonas colombiano. En D. Mahecha (Ed). *La educación Superior en la Amazonia hoy: Inclusión, pertinencia y financiación en los programas en formación.* Memorias del seminario internacional (pp. 161-179) Colombia: Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas.

¿Qué impide a los estudiantes ampliar su currículum educativo? Un análisis desde la perspectiva sociocultural.

What prevents students from enlarging its educational curriculum? An analysis from a sociocultural perspective.

Jordi López-Tamayo[1], Maria Pujol[2], Carme Riera[3]
jlt_lopez@ub.edu, mpujoljo@uoc.edu, mcriera-prunera@ub.edu

[1,2,3]Dep. Econometría, Estadística y Economía Española
Facultad de Economía y Empresa, Universitat de Barcelona
Barcelona, España

[2]Estudios de Economía y Empresa
Universitat Oberta de Catalunya
Barcelona, España.

Resumen – La educación es uno de los aspectos clave para la evolución de una economía. Los bajos niveles que últimamente alcanza nuestro país en los diferentes registros evaluables, culminados en el informe PISA, hablan de la necesidad de emprender medidas para conseguir un punto de inflexión que permita mejorar los resultados de los estudiantes en los distintos niveles educativos. En este sentido, la presencia de un entorno sociocultural facilitador de una mejor transición a los estudios superiores es clave para la formación de buenos profesionales. Es por ello que este estudio, realizado a partir de los datos contenidos en el Panell de Desigualtats de Catalunya (PaD) analiza la transición hacia los estudios superiores de los alumnos catalanes identificando las fortalezas y las carencias debidas al entorno para así poder incidir en éste ya sea mediante la introducción de nuevas formas de planificación y orientación, o mediante políticas más adecuadas. Así pues en el artículo se reflexiona sobre posibles cambios que permitan mejorar las cifras de abandono de los estudiantes y por extensión el nivel con el que éstos ingresarán posteriormente en el mercado laboral.

Palabras clave: estudios superiores, abandono escolar, entorno sociocultural, currículum educativo.

Abstract- Education is one of the key aspects of the evolution of an economy. The facts speak for themselves: the low levels recorded by our country in different recent assessment records, culminating in the PISA report, suggest the need to undertake measures aimed at achieving a turning point from which to start a path towards improving the low results achieved by our students at various educational levels. In this sense, the presence of a particular socio-cultural environment facilitating a better transition to higher education is crucial in training good professionals. This is the reason why our study, based on the data contained in the Catalan Inequality Panel (PaD), analyzes the transition to higher education carried out by Catalan students. The study tries to identify the strengths and weaknesses involved in this process due to the environment in order to improve it either by introducing new ways of planning and guidance, or by means of appropriate policies. In this sense, the article provides some thoughts on possible changes aimed at reducing the number of dropouts and consequently at improving the level of achievement before students enter the labor market.

Keywords: higher education, dropouts, sociocultural environment, educational curriculum.

1. INTRODUCCIÓN

Los estudios superiores son un paso clave no sólo en la formación individual de las personas sino en el crecimiento formativo global de la sociedad que forma un país. El conocimiento que se adquiere a través de los estudios superiores se pone de manifiesto en las estadísticas, si de lo que se trata es de contabilizarlo. Sin embargo, estas cifras no tienen sentido sin tener presente lo que podemos ver y analizar como ciudadanos (Ministerio de Educación, 2010). De hecho, este es uno de los aspectos básicos en que se fundamenta el crecimiento económico de un país y por tanto uno en los que más hay que insistir. Si de lo que se trata es intentar incidir mínimamente en la mejora de la situación socioeconómica de un país, sin duda se debe reflexionar con el fin de obtener ideas que contribuyan a incrementar las tasas de continuidad en los estudios y en definitiva el nivel educativo de sus ciudadanos (Benito, 2007).

En este sentido, los estudios son decisivos, pero también lo es el entorno sociocultural en que se encuentran inmersos los estudiantes; entorno que puede influir de manera crucial no sólo la decisión de continuar con los estudios superiores, sino la forma cómo se realiza este tránsito. Por lo tanto, es determinante abundar en los factores que pueden incidir tanto en su capacidad de aprendizaje, como en la posibilidad de abandonar los estudios (Fernández y Rodríguez, 2008).

En el presente trabajo se profundiza en estos aspectos a partir del análisis de la información contenida en el Panell de Desigualtats de Catalunya (PaD). El objetivo es investigar los motivos por los que un gran porcentaje de estudiantes catalanes no finaliza los estudios, lo cual repercute negativamente en la adquisición de las habilidades y competencias requeridas para realizar correctamente las tareas que el mercado laboral les exige (Escudero, González y Martínez, 2009).

2. CONTEXTO

En España el índice de fracaso escolar ha sido muy elevado durante los últimos años. Prueba de ello es el incremento del 7,2% en la tasa de abandono[1] entre los años 2000 a 2009, cuando se situa en un 31,2%, cifra que está muy lejos de la media europea del 14,4%. No obstante, aunque durante los últimos cuatro años ha experimentado un continuo descenso hasta alcanzar el 24,5%, registrado el año 2012, todavía está muy por encima de la media europea del 12,8%. según se desprende de los datos publicados por el Ministerio de Educación y el EUROSTAT.

Sin duda esta evolución positiva es completamente lógica y está relacionada directamente con el ciclo económico. De hecho, existe una correlación positiva entre el ciclo económico y el abandono escolar. Es por todos conocido que durante la última etapa expansiva del ciclo económico español los jóvenes decidieron incorporarse prematuramente al mercado laboral, en concreto en los sectores de la construcción y de servicios, que experimentaron una burbuja sin precedentes. Sin embargo, la explosión posterior de dicha burbuja coincidiendo con el inicio de una fuerte etapa recesiva auspiciada por la crisis financiera mundial, ha invertido esta tendencia. Muchos de estos jóvenes empezaron a engrosar las cifras de parados y decidieron reemprender sus estudios.

Es destacable la notable diferencia existente en función del género. Así, en el año 2012 la tasa de abandono de las mujeres se sitúa entorno al 20%; mientras que la de los hombres es casi diez puntos porcentuales superior[2]. Este hecho concuerda con el tipo de trabajo desarrollado durante los años de expansión económica, puesto que hubo muchos más hombres que mujeres que se incorporaron al sector de la construcción.

Si se analizan los datos a nivel provincial, vemos que la dispersión del abandono es muy elevada, con unos valores que se situán en el año 2009 entre el 16% del País Vasco y el 40.8% de las Islas Baleares. El dato para Cataluña (31.9%), el caso concreto de nuestra investigación, está ligeramente por encima de la media española (31.2%)[3]. Diversos estudios achacan este valor relativamente elevado a la mayor presencia de inmigración con orígenes muy variados (Zhang, 2012). En cualquier caso, uno de los aspectos más importantes, ciclo económico a parte, es la actitud del estudiante, la confianza en sí mismo, su actitud hacia los nuevos estudios y sus estrategias de aprendizaje. En principio, todo esto debe adquirirlo durante las primeras etapas de la enseñanza obligatoria, pero es necesario analizar cómo y en qué medida lo ha aprendido y hacerlo en función del entorno sociocultural. Porque si la influencia de este entorno es lo suficientemente grande, entonces la sociedad debe destinar suficientes recursos para incidir de forma directa en él sin centrarse exclusivamente en la educación y en las aulas.

Uno de los aspectos más importantes que la literatura constata a la hora de estudiar el abandono escolar es el hecho que muchos alumnos no se sienten implicados para alcanzar una meta, ya sea por falta de motivación o por dificultades de seguimiento (Valle y Núñez, 1989). Si bien existe un mínimo de formación obligatoria para todo individuo, los resultados existentes sobre rendimiento académico muestran que la obligatoriedad no implica que se hayan adquirido los conocimientos que se ha obligado asimilar. Es evidente que la clave del éxito de la monitorización educativa pasa por conseguir que el alumno quiera formarse y que, además, lo quiera hacer más allá de los ciclos estrictamente obligatorios. Por lo tanto, en todas las etapas de su proceso formativo, los aspectos motivacionales serán determinantes para su desarrollo curricular.

En el otro lado de la moneda, la expectativa que tenga el docente respecto a la capacidad de aprendizaje de sus alumnos, es otra de las variables a destacar. Si el profesor cree que todos sus alumnos pueden aprender y son inteligentes, los resultados mejorarán. Cuando se les da la oportunidad de personalizar y hacer más, muchos de los estudiantes responden. Y es que la percepción de la autocapacidad no la decide claramente la persona, sino que la podemos condicionar (Winne y Nesbit, 2010). Por tanto, como docentes debemos valorar cómo vamos consiguiendo que estos alumnos refuercen lo que pueden hacer y ganen en autoconfianza, sin olvidar que la falta de estímulo también debería analizarse de forma bidireccional: no sólo por parte del alumno sino también por parte del profesor. Una cosa es enseñar o pretender enseñar y otra, aprender. El alumno aprende lo que puede o lo que se siente motivado a aprender. Y a veces lo que aprenden puede que no tenga nada que ver con el currículo. Aquí es donde juega un papel fundamental la expectativa del docente sobre la capacidad de aprendizaje o no de sus alumnos. Esto también liga con la resiliencia de aquellos alumnos cuyas características socioeconómicas y familiares indican que fracasarán y que suelen acabar pasando de curso sin haber adquirido un nivel aceptable de conocimientos (Valle y Núñez, 1989). Para impedir este fracaso, todos ellos en algún momento deberían tener un referente (maestro, compañero, etc.) que les motive y les diga que cree en ellos incrementándoles así su seguridad personal.

En esta misma línea, las dificultades con las que muchos profesores se encuentran son crecientes. Estas dificultades podrían vincularse con muchos aspectos entre los que destacaría el sociocultural como uno de los más determinantes. Tales carencias son las que pretendemos abordar en este artículo especificando los aspectos sobre los que hay que actuar, indicando algunas de las posibles acciones a llevar a cabo, así como la manera de hacerlo y los resultados que pueden llegar a tener.

[1] Según la metodología usada por la UE la tasa de abandono escolar se define como el porcentaje de personas entre 18 y 24 años que declaran no haber cursado ningún tipo de formación durante las últimas 4 semanas y cuyo nivel de escolaridad máximo completado es la educación secundaria básica..

[2] Ministerio de Educación, 2013.

[3] Ministerio de Educación, 2010.

3. DESCRIPCIÓN

El estudio se centra en los jóvenes que no han accedido a estudios secundarios post obligatorios con independencia de su edad. El objetivo es realizar un análisis de los motivos de abandono durante los años 2004-2008, parte alcista del ciclo económico,[4] para posteriormente extenderlo a la parte recesiva estableciendo una comparación entre ambas Hemos usado los datos que configuran el panel de "Desigualtats de Catalunya" (PaD) facilitados por la Fundació Jaume Bofill. El panel se ha obtenido a partir de una encuesta que se lleva a cabo anualmente desde 2001/2 a una muestra representativa de los hogares catalanes [5]. En ella se pregunta sobre distintos aspectos relativos a las características del hogar, familiares, educativas, socioeconómicas, culturales, etc.

Así pues, el objetivo general del artículo consiste en analizar la influencia que el entorno sociocultural de los estudiantes pueda tener en su transición hacia los estudios superiores. Es decir, cuantificar la importancia y ver qué papel juega este entorno en la formación del alumnado a la hora de dar el paso hacia la educación superior. Para ello se han planteado diversos objetivos secundarios:

1. Valorar la influencia del entorno sociocultural en el curriculum educativo [6] de los estudiantes.
2. Definir un perfil de entorno sociocultural en función de la progresión de dicho currículum educativo. Es decir, identificar aquellos elementos claves de cada perfil sociocultural que contribuyen a potenciar la continuación de los estudios.
3. Proponer mejoras socioculturales para aquellos perfiles en los que no se haya detectado incrementos en el currículum analizando los elementos desincentivadores de cada perfil sociocultural hacia la transición a los estudios superiores.

A continuación se muestra un análisis descriptivo de la información disponible en esta encuesta y se reflexiona sobre el modelo de enseñanza proporcionando algunas ideas para mejorar la implicación de los estudiantes y así incrementar su permanencia en el sistema educativo.

4. RESULTADOS

La tasa de abandono a lo largo de todo el período analizado (Tabla 1) se sitúa entre el 20% y el 25%. La mayoría de los estudiantes abandonan durante los estudios superiores, aunque hay un porcentaje no desdeñable de alumnos que abandonan antes de terminar los estudios obligatorios. Sin embargo, este porcentaje parece irse reduciendo con el tiempo hasta alcanzar un 5% para el año 2008. Aun así se trata de una cifra importante que debería reducirse al máximo para evitar la existencia de ciudadanos sin un mínimo nivel educativo.

Si desglosamos las cifras según el sexo (Casquero, Sanjuán y Antúnez, 2012), los datos experimentan variaciones importantes. En primer lugar, vemos cómo se abre una brecha entorno a los diez puntos entre hombres y mujeres, siendo estas últimas las peor paradas, con cifras de abandono superiores al 25% que en algún año incluso superan el 30%. Por su parte las de los hombres se sitúan generalmente por debajo del 20%. Por nivel de estudios, las mujeres experimentan tasas de abandono menores que las de los hombres en los estudios secundarios obligatorios y post-obligatorios, mientras que los hombres tienden a concentrar menos los abandonos en los estudios superiores haciéndolo a lo largo de todo el período educativo.

Tabla 1. Tasa de abandono y variables socioeconómicas.

Año		**Total**	**Sexo**		**m2 hogar**	**Ingresos hogar**	**Sueldo**
			H	*M*			
2004	NA	80,0%	83,6%	76,8%	113	30706,9	691,0
	A	20,0%	16,4%	23,2%	117		974,0
	SO	8,9%	7,6%	9,7%	69	14237,2	
	SPO	8,9%	7,6%	9,7%	103	21786,7	703,0
	ES	82,2%	84,8%	80.6%	124	35422,6	1047,0
2005	NA	75,9%	80,7%	71,5%	119	34799,3	621,0
	A	24,1%	19,3%	28,5%	99		1029,0
	SO	10,5%	14,9%	8,5%	66	20821,9	
	SPO	18,8%	14,9%	21,4%	81	25475,5	827,0
	ES	70,7%	71,6%	70,1%	109	41806,3	1108,0
2006	NA	74,9%	80,5%	69,5%	116	38851,0	589,0
	A	25,1%	19,5%	30,5%	102		1043,0
	SO	5,1%	9,6%	2,3%	48	23471,2	
	SPO	10,9%	11,5%	10,5%	84	25838,2	722,0
	ES	84,1%	78,8%	87,2%	109	35607,3	1075,0
2007	NA	73,8%	77,1%	70,5%	78	43199,0	714,0
	A	26,2%	22,9%	29,5%	90		1302,0
	SO	6,5%	12,8%	1,6%	43	24633,3	
	SPO	6,5%	10,6%	3,3%	76	47760,85	1240,0
	ES	87,0%	76,6%	95,1%	98	45323,6	1334,0
2008	NA	76,4%	80,5%	72,1%	83	42051,0	821,0
	A	24,0%	19,5%	27,9%	88		1363,0
	SO	5,2%	8,2%	2,9%	41	31250,5	
	SPO	5,2%	6,1%	4,3%	72	27836,8	625,0
	ES	89,7%	85,7%	89,9%	86	43412,7	1398,0

Leyenda. H: hombres; M: mujeres. *NA*: no abandona; *A*: abandona. *SO*: abandona en estudios secundarios obligatorios; *SPO*: abandona en estudios secundarios post-obligatorios; *ES*: abandona en estudios superiores.

En la Tabla 1 se analizan también diversos aspectos socioeconómicos[7] relacionados con el nivel de abandono de los estudios (Lorenzo et al., 2009). Así se muestran los

[4] El objetivo final es llevar a cabo una comparativa de los motivos de abandono entre las dos partes del último ciclo económico, que podremos llevar a cabo a partir del próximo año, en cuanto nos faciliten los datos disponibles del periodo 2009-2012.

[5] El año 2004 la encuesta se pasó a 4819 individuos, que correspondían a 1693 hogares. Las variaciones no son excesivamente importantes puesto que en 2008 se pasó a 5023 individuos y a 1877 hogares. Toda la información se puede encontrar disponible en la página web de la encuesta: http://www.obdesigualtats.cat/index.php.

[6] El currículum educativo está definido como el incremento cuantitativo y cualitativo del nivel educativo del estudiante.

[7] El resto de variables socioculturales que influyen en la decisión de abandono de los estudios, tales como el nivel de estudios de los padres (Santos, Godás y Lorenzo, 2012), en especial el de la madre (Suárez-Orozco, Pimentel y Martín, 2009) o el tipo de escuela (pública, privada o mixta) serán analizadas en el futuro en cuanto la Fundació Jaume Bofill nos ceda los datos.

ingresos medios de cada hogar, el sueldo medio y el tamaño medio del hogar[8] para cada caso. Los datos nos confirman la relación entre un abandono en etapas muy prematuras de la educación y el estatus social. Esto nos lleva a pensar en la necesidad de reforzar las políticas educativas encaminadas hacia aquellos hogares con menos recursos, centradas en conseguir que el nivel de renta no sea determinante a la hora de finalizar como mínimo la etapa de formación obligatoria. En caso contrario, estaríamos ante un problema de desigualdad importante que debe ser atajado de raíz para evitar que se magnifique, especialmente en los años de crisis económica.

Tabla 2. Abandono según el lugar de nacimiento.

Año	Origen	Abandono formación	
		No abandona	*Abandona*
2004	Cataluña	80,5%	19,5%
	Resto España	58,3%	41,7%
	Extranjero	87,5%	12,5%
	Total	**80,0%**	**20,0%**
2005	Cataluña	77,0%	23,0%
	Resto España	36,0%	64,0%
	Extranjero	82,6%	17,4%
	Total	**75,9%**	**24,1%**
2006	Cataluña	75,6%	24,4%
	Resto España	50,0%	50,0%
	Extranjero	76,9%	23,1%
	Total	**74,9%**	**25,1%**
2007	Cataluña	73,9%	26,1%
	Resto España	55,6%	44,4%
	Extranjero	87,5%	12,5%
	Total	**73,8%**	**26,2%**
2008	Cataluña	76,5%	23,5%
	Resto España	50,0%	50,0%
	Extranjero	94,1%	5,9%
	Total	**76,4%**	**23,6%**

Con respecto a esto es interesante revisar los datos referidos al origen de los estudiantes (Tabla 2). En primer lugar detectamos un valor más elevado de porcentaje de abandonos entre los estudiantes cuyo lugar de nacimiento se sitúa fuera de Cataluña pero dentro de España. Esto puede deberse a la necesidad de un cierto período de adaptación tras su llegada, así como a su nivel de integración en el barrio donde habitan (Actis, Pereda y Prada, 2002). Sin embargo, lo que llama la atención es el bajo nivel de abandono entre los estudiantes de origen extranjero [9] . Es por ello que creemos necesario profundizar más en este aspecto, analizando de forma pormenorizada los orígenes concretos para encontrar una explicación satisfactoria que permita explicar la gran diferencia existente entre los tres colectivos. En este sentido, en el caso de los estudiantes procedentes de familias inmigradas, la literatura muestra que la implicación de los padres, su origen geográfico así como su situación socioeconómica son determinantes muy importantes de su proceso formativo (Creemers y Kyriakides, 2008) o (Ming y Xihua, 2007).

[8] Aunque se escape de nuestro estudio es destacable la reducción que experimenta el tamaño medio de los hogares a medida que avanzan los años.

[9] En posteriores estudios, ya con toda la información disponible, ahondaremos en la posibilidad que no se trate de un sesgo de selección.

Otros de los aspectos que resultan interesantes analizar son los referidos al entorno familiar (nº de hermanos, tipo familia, etc.) (Lorenzo et al, 2002). En nuestro análisis nos hemos centrado, a partir de la información disponible, en el número de personas presentes en el hogar (Tabla 3), y la tipología del hogar (Tabla 4).

Tabla 3. Abandono según el nº de personas en el hogar.

Año	Nº personas	Abandono formación	
		No abandona	*Abandona*
2004	1	25,0%	75,0%
	2	51,7%	48,3%
	3	79,9%	20,1%
	4	86,5%	13,5%
	5	76,8%	23,2%
	6 y más	81,3%	18,8%
2005	1	14,3%	85,7%
	2	31,6%	68,4%
	3	71,1%	28,9%
	4	86,3%	13,7%
	5	81,7%	18,3%
	6 y más	75,9%	24,1%
2006	1	12,5%	87,5%
	2	38,3%	61,7%
	3	70,4%	29,6%
	4	84,0%	16,0%
	5	76,3%	23,7%
	6 y más	78,6%	21,4%
2007	1	0,0%	100%
	2	42,1%	57,9%
	3	65,5%	34,5%
	4	82,1%	17,9%
	5	76,4%	23,6%
	6 y más	95,5%	4,5%
2008	1	9,1%	90,9%
	2	44,7%	55,3%
	3	71,3%	28,7%
	4	84,6%	15,4%
	5	82,8%	17,2%
	6 y más	95,5%	4,5%

El análisis descriptivo de esta información permite apreciar cómo la presencia de un entorno familiar tiende a favorecer la continuación de los estudios, salvo cuando el núcleo familiar pasa de las cuatro personas. Es decir, los núcleos familiares con muchos miembros muestran cierta correlación negativa que podría estar relacionada quizás más con aspectos socioeconómicos. Esto debería analizarse con detalle para comprobar la existencia de una influencia directa negativa entre renta y personas en el hogar. En cualquier caso, es destacable la tendencia al alza en cuanto a abandonos que parecen experimentar los hogares con uno o dos miembros, contrastando con la tendencia más bien a la baja de los hogares a medida que crece su número de integrantes.

Si nos fijamos en la tipología de hogar, vemos cómo cuesta establecer una regularidad a partir de los datos obtenidos. Si bien parece que cuando convive una pareja sola el porcentaje de abandono tiende a ser muy alto, mientras que si en el hogar convive una pareja con hijos y otras personas la tendencia es a la inversa, con un porcentaje de abandono relativamente bajo. Respecto a las familias monoparentales son las que muestran

una mayor regularidad, con un porcentaje de abandonos relativamente constante entre el 20% y el 30%.

Tabla 4. Abandono según el tipo de hogar.

Año	Tipología de hogar	Abandono formación	
		No Abandona	*Abandona*
2004	>1, sin núcleo	60,0%	40,0%
	Pareja sola	32,3%	67,7%
	Pareja con hijos	83,7%	16,3%
	Pareja con otras personas	50,0%	50,0%
	Pareja con hijos y otras personas	80,8%	19,2%
	Monoparental	79,3%	20,7%
	Otros	80,0%	20,0%
2005	>1, sin núcleo	14,3%	85,7%
	Pareja sola	33,3%	66,7%
	Pareja con hijos	17,8%	82,2%
	Pareja con otras personas	82,8%	17,2%
	Pareja con hijos y otras personas	0,0%	100%
	Monoparental	71,4%	28,6%
	Otros	77,1%	22,9%
2006	>1, sin núcleo	75,9%	24,1%
	Pareja sola	12,5%	87,5%
	Pareja con hijos	44,4%	55,6%
	Pareja con otras personas	24,1%	75,9%
	Pareja con hijos y otras personas	80,5%	19,5%
	Monoparental	65,5%	34,5%
	Otros	75,0%	25,0%
2007	>1, sin núcleo	74,9%	25,1%
	Pareja sola	0,0%	100%
	Pareja con hijos	25,0%	75,0%
	Pareja con otras personas	36,7%	63,3%
	Pareja con hijos y otras personas	77,5%	22,5%
	Monoparental	81,0%	19,0%
	Otros	83,3%	16,7%
2008	>1, sin núcleo	73,8%	26,2%
	Pareja sola	9,1%	90,9%
	Pareja con hijos	63,6%	36,4%
	Pareja con otras personas	20,7%	79,3%
	Pareja con hijos y otras personas	82,1%	17,9%
	Monoparental	66,7%	33,3%
	Otros	1,3%	0,9%

5. CONCLUSIONES

Aunque se trate de un tema sobre el cual se ha debatido ampliamente, constatamos tanto una falta de concreción como de actuación por parte de los organismos educativos. El principal escollo lo encontramos en el hecho que en nuestro país buena parte de la estructura educativa está pensada para transmitir conocimientos, y no para que los alumnos intenten aprenderlos y ponerlos en práctica, puesto que en realidad el aprendizaje se construye a base de ir repitiendo, olvidando aquello que no se utiliza. Por ejemplo, ¿cuál es el método más eficaz para enseñar los oficios? El maestro actúa y el aprendiz observa y mira. Por imitación, sabemos que los niños pequeños aprenden mucho. Después el oficial hace que el aprendiz empiece a practicar y lo va corrigiendo. Primero hay imitación y luego práctica. Hay que acabar aprendiendo practicando, lo cual implica que en última instancia sea una cuestión de responsabilidad personal. La metodología de enseñanza actual sigue siendo muy tradicional y es cada vez menos eficaz porque no está enfocada hacia la mejora de los resultados, es poco innovadora y excesivamente centrada en los contenidos, dejando de lado la participación y la introducción de todo tipo de estímulos por parte del profesor. Hacer que el alumno participe, que no sea sólo un mero receptor, sino dialogar con él, que sea una parte activa del proceso de aprendizaje y no sólo la parte pasiva debería ser uno de los puntos clave a tener en cuenta en las próximas reformas educativas con el fin de reducir la tasa de abandono escolar.

Por otra parte, el modelo de enseñanza ya no funciona tal y como la tenemos organizada desde la revolución industrial, dado que nuestro sistema educativo está diseñado para enseñar unos contenidos a una serie de individuos que los agrupamos por edades cronológicas y a los cuales les enseñamos igual para que todo el mundo aprenda lo mismo y dé idéntica respuesta en el mismo tiempo y en el mismo sentido, reproduciendo así lo que se les ha explicado. Y esto está en las antípodas de la idea basada en la reflexión de que no hay dos cerebros iguales y, por tanto, no todo el mundo aprende igual. Es una falacia pensar que enseñaremos a todos igual y pensar que todo el mundo nos dará la misma respuesta. En esto hemos sido y somos bastante ineficaces porque la gente no sigue un modelo efectivo. Platón ya lo decía: "si quieres enseñar algo a un niño, haz que juegue; el juego es acción". Sin ir tan atrás, es importante que nos fijemos en lo que nos dice la neurociencia sobre el aprendizaje y cómo abrir la mente para entender los beneficios de hacer un esfuerzo a la hora de personalizar la enseñanza, acomodar el ritmo y los procesos a cada individuo, y hacerlo compatible con la función socializadora de la educación.

Centrándonos en la posibilidad de introducir un cierto grado de variabilidad en el sistema, el primer aspecto podría ser dejar de agrupar por edades cronológicas y hacerlo por capacidades. En este sentido se podría pensar en la posibilidad de individualizar la enseñanza, con aproximadamente un 50% de asignaturas obligatorias y el resto en función de las habilidades de cada uno. De esta manera podría ser más fácil fomentar capacidades integrales de los alumnos, capacidades como la iniciativa, el emprendimiento, la creatividad, la autonomía o la responsabilidad y la capacidad de esfuerzo. Si avanzamos en ello, abriendo la educación a la personalización, agrupando por proyectos, motivaciones, trabajos... agrupamientos que se pueden hacer de forma circunstancial, eliminaremos los obstáculos que juegan su papel a nivel ideológico y que han convertido el sistema en un sistema muy rígido. Y aquí es donde deben jugar un papel clave las tecnologías ayudando a hacer posible la personalización, aunque creando un entorno estimulante y agradable.

Nuestro objetivo principal se ha centrado en analizar los motivos basados en aspectos socioculturales por los cuales un estudiante decide no continuar su formación una vez finalizados los estudios obligatorios e incluso abandonarla antes de terminarlos. La intención última no es otra que poner de manifiesto la necesidad de seguir reduciendo el nivel de abandono escolar con el fin de acercarnos a las cifras

europeas. Para ello hemos reflexionado sobre algunos de los aspectos de funcionamiento y estructura del sistema educativo que a nuestro parecer pueden ser excesivamente rígidos y estar algo alejados de las tendencias educativas imperantes hoy día en otros países. El estudio se ha ceñido al ámbito territorial de Cataluña a partir de los datos del Panell de Desigualtats (PaD).

Si bien la mayoría de estudiantes abandona sus estudios durante la etapa superior, las cifras de los que lo hacen antes de llegar a ésta son aún elevadas. Los motivos son muy variados pero hay una gran influencia del componente económico que puede analizarse desde dos puntos de vista. Por un lado, la falta de recursos en los hogares, captada por el nivel de ingresos, el sueldo, o los metros cuadrados de la vivienda, constata algo muy evidente y es que en los hogares con una mayor escasez de recursos económicos la tasa de abandono de los estudios es más elevada. Por otro lado, las cifras de abandono han sido más acusadas en la época de bonanza económica, y especialmente en los hombres, que decidieron incorporarse de forma muy temprana al mercado laboral, sin duda animados por el boom que experimentaba el sector de la construcción. Sin embargo, los datos muestran que a lo largo del período analizado los hombres han tenido unas cifras más favorables que las mujeres. Otro aspecto destacado es el origen de los estudiantes. Así, entre los procedentes del resto de España encontramos un mayor nivel de abandono, que podría deberse a la necesidad de adaptación y de vinculación. En este sentido es destacable que sucede todo lo contrario cuando de lo que se trata es de estudiantes con un origen fuera del país, dado que las cifras muestran un relativamente menor nivel de abandono.

Tras este primer análisis descriptivo y como líneas futuras de investigación el objetivo se centrará, en primer lugar, en profundizar en aquellos aspectos donde existen discrepancias con los datos publicados; en segundo lugar, ahondar en aquellos aspectos poco conclusivos; y por último, incluir otras variables, básicamente relacionadas con el nivel educativo de los padres.

En definitiva, la educación del siglo XXI ha de transformarse aún más, debe asumir nuevos roles, y comprometerse con el desarrollo económico y social. Y una forma directa de hacerlo, de conseguir las transformaciones sociales necesarias, es a través de la formación de buenos estudiantes y futuros profesionales. Pero para ello se necesitan buenas prácticas, que deben estar bien definidas tanto en los objetivos como en su puesta en práctica, centrándose en cuáles deben ser las aptitudes a desarrollar por parte de los alumnos, así como los objetivos hacia los que éstos deben encaminar sus esfuerzos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Barcelona la ayuda recibida a través del proyecto REDICE12-1742-02 y a la Fundació Jaume Bofill la cesión de los datos del PaD.

REFERENCIAS

Benito, A. (2007). La LOE ante el fracaso, la repetición y el abandono escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43, 1-11.

Casquero, A., Sanjuán, J. y Antúnez, A. (2012). School dropout by gender in the European Union: evidence from Spain. *Estudios sobre Educación*, 23, 117-139.

Colectivo Ioé (Actis, W., Pereda, C. y de Prada, M.A.) (2002). Inmigración, escuela y mercado de trabajo. Una radiografía actualizada. *Colección Estudios Sociales, Fundación la Caixa*, 11.

Creemers, B. y Kyriakides, L. (2008). *The dynamics of educational effectiveness*. Londres: Routledge.

Escudero, J.M., González, M.T. y Martínez, B. (2009). El fracaso escolar como exclusión educativa: comprensión, políticas y prácticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 50, 41-64.

Fernández, J.J. y Rodríguez, J.C. (2008). Los orígenes del fracaso escolar en España. Un estudio empírico. *Colección Mediterráneo Económico: Modernidad, crisis y globalización: problemas de política y cultura*, 14, 323-349.

Lorenzo, M. et al., (2009). *Familias inmigrantes en Galicia. La dimensión socioeducativa de la integración*. Madrid: Ministerio de Educación.

Ming, M. y Xihua, Z. (2007). Family and motivation effects on mathematics achievement: analysis of students in 41 countries. *Learning and Instruction*, 18, 321-336.

Ministerio de Educación (2010). Abandono temprano de la educación y la formación: cifras y políticas. *Revista de Educación*, Número Extraordinario, 17-324.

Santos, M.A., Godás, A. y Lorenzo, M. (2012). El perfil del alumnado repetidor y no repetidor en una muestra de estudiantes españoles y latinoamericanos: un estudio sobre los determinantes de sus logros académicos. *Estudios sobre Educación*, 23, 43-62.

Suárez-Orozco, C., Pimentel, A. y Martín, M. (2009). The significance of relationships: academic engagement and achievement among newcomer immigrant youth. *Teachers College Record*, 111, 712-749.

Valle, A. y Núñez, J.C. (2009). Las expectativas del profesor y su incidencia en el contexto institucional. *Revista de Educación*, 290, 293-31.

Winne, P. y Nesbit, J. (2010). The psychology of academic achievement. *Annual Review of Psychology*, 61, 653-678.

Zhang, Y. (2012). Educational expectations, school experiences and academic achievements: a longitudinal examination. *Bethlehem Lehigh University, Gansu Survey of Children and Families Papers*. Extraído el 5 de abril de 2013 de http://respository.upenn.edu/gansu_papers/22/.

¿Por qué los estudiantes desertan de la universidad? Un análisis desde la opinión de los estudiantes de la Universidad de Colima, México

Why students dropout of university? An analysis from the opinion of students of the University of Colima, Mexico

Ma. de Lourdes Covarrubias Venegas[1], Rosa Norely Soliís Buenrostro[2], Mireya Sarahí Abarca Cedeño[3], Rosa Marcela Villanueva Magaña[4]
Email: lourdescovarrubias@hotmail.com, norely_sb@hotmail.com, mireyasarahi@gmail.com, marcela322@hotmail.com

[1,2] Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad de Colima
Colima, México

[3,4] Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad de Colima
Colima, México

Resumen- La transición del bachillerato a la universidad es un proceso complejo que exige la adaptación a múltiples cambios y a escenarios académicos más exigentes. En la Universidad de Colima la tasa de retención en licenciatura es del 78%, lo que significa que más del 20% de los estudiantes desertan, pero se tiene una eficiencia terminal de tan sólo el 66%, lo cual muestra la relevancia de conocer a fondo la deserción y la reprobación para el desarrollo de estrategias de mejora. Por ello, se realizó un estudio de corte cualitativo, a través de grupos focales, con estudiantes de la Universidad de Colima de las cinco dependencias con mayor y las cinco con menor deserción, con un total de 20 estudiantes.

Los factores identificados como relevantes para la permanencia son contar con adecuados hábitos de estudio, disciplina y adecuada organización del tiempo. Por su parte, la deserción fue atribuida a una elección equivocada de la carrera, falta de conocimientos previos para la carrera, problemas personales de tipo económico, principalmente, y falta de disciplina. Con estos resultados se pueden identificar las amenazas que viven los estudiantes en su transitar por la universidad para generar estrategias y servicios adecuados para afrontarlas.

Palabras clave: deserción escolar, permanencia en la universidad, estudiantes universitarios

Abstract- The transition from high school to college is a complex process demanding adaptation to multiple changes and to more demanding academic settings. At the University of Colima the undergraduate retention rate is 78%, which means that over 20% of students drop out, but it has a completion rate of only 66%, which shows the importance of knowing background the desertion and reprobation for the development of strategies for improvement. Therefore, we conducted a qualitative study through focus groups with 20 students of the five careers with more and five with less desertion, from the University of Colima.

The factors identified as relevant to the permanence are have adequate study habits, discipline, and proper time management. Meanwhile, desertion was attributed to a wrong choice of career, lack of prior knowledge from the degree, personal problems of an economic, mainly, and lack of discipline. With these results, we can identify threats experienced by students in their transit through the university to generate strategies and services to confront.

Keywords: school dropout, permanence in college, college students

I. INTRODUCCIÓN

La OCDE informa, en Panorama de la Educación 2012, que México ocupa la tercera posición con el porcentaje más elevado de jóvenes que no estudian ni trabajan; un 24.4%, alrededor de 7,248,400 personas. La cantidad de jóvenes que ni estudian ni trabajan, de entre 15 y 29 años, se incrementó un 0.5% de 2008 a 2010. Este dato nacional se refleja de manera clara en el ámbito local, pues en Colima, estado en el que se realizó el presente estudio, y de acuerdo al Censo Nacional de Población 2010, sólo el 43.3% de los jóvenes entre 15 y 24 años asisten a la escuela, y no necesariamente al nivel superior. Si a esto agregamos que en la Universidad de Colima, institución en la que se desarrolló la investigación, la tasa de retención en licenciatura es del 78%, lo que significa que más del 20% de los estudiantes desertan, y se tiene una eficiencia terminal de tan sólo el 66%, nos permite ver la importancia de conocer a fondo la deserción y la reprobación para el desarrollo de estrategias de mejora (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2011).

Las causas del bajo ingreso a la universidad son múltiples, muchas de ellas se asocian al bajo nivel económico y educativo de la población, lo que provoca un círculo vicioso, pues al no tener recursos, no se ingresa a estudios superiores, lo que provoca que la población no tenga posibilidad de mejorar de manera significativa su nivel económico y sociocultural.

Romper con este círculo requiere de estrategias diversas, que atiendan no sólo el problema del empleo, sino que además las instituciones educativas ofrezcan programas atractivos y de calidad, que acerquen a la población en edad escolar a la universidad.

Aunado a esta problemática, encontramos que no sólo la cobertura es un problema, sino que además, la eficiencia terminal de las instituciones con frecuencia es baja. En la Universidad de Colima se acepta al 79.5% de aspirantes al nivel, con una eficiencia terminal de tan sólo el 58.6% y una tasa de eficiencia de titulación global que no rebasa el 50% (Cedillo, 2012).

Si el ingreso y la eficiencia son bajas, es relevante encontrar estrategias que permitan a los estudiantes transitar y continuar en los estudios superiores de manera exitosa, identificando factores que pudieran influir negativa y positivamente en este proceso. Desde la perspectiva del estudiante, la transición de bachillerato a universidad se conceptualiza como un proceso acumulativo, caracterizado por la interacción constante entre la persona y los entornos por los que transita; un proceso cuya resolución se vincula a las situaciones personales, familiares, sociales, institucionales, a las historias particulares, y que se desarrolla de manera que la entrada en el mundo universitario viene precedida de un largo periodo preparatorio y seguido por un periodo de adaptación y ajuste al nuevo contexto (Figuera, Dorio y Forner, 2003).

La educación formal se organiza por niveles educativos, y cada nivel plantea para los estudiantes retos en el proceso de aprendizaje, habilidades o competencias a desarrollar, intereses o metas específicas, entre otros. El transitar por los diferentes niveles requiere ir avanzando en el logro de los propósitos, pero además, se hace necesario contar con habilidades de adaptación a los ambientes de aprendizaje: nuevos contenidos, nuevos profesores, nuevas instalaciones y generalmente nuevas escuelas con una cultura escolar propia relacionada con horarios, cargas de trabajo, reglamentos, control escolar, por mencionar algunos.

Lo anterior puede ser fácilmente explicado bajo el concepto de transición, que, de acuerdo a Gimeno (1997) "puede usarse para aludir conjuntamente a un amplio rango de sucesos, procesos y experiencias que se entrecruzan" (p. 17). Para este autor, la transición "representa un tramo de tiempo delimitado, aunque con cierta prolongación en un acontecer; es como un lapso especial en un curso temporal"; aplicado al presente estudio, este lapso temporal estaría referido al periodo de ingreso de un estudiante a un nivel educativo distinto al que se encontraba.

Se debe considerar, que si bien la Educación Superior no es obligatoria, si ofrece ventajas a los jóvenes, pues en la medida que se tenga una mayor preparación también se abren mayores oportunidades laborales y la posibilidad de mejores ingresos económicos. Por todo ello, un joven que concluye su proceso educativo formal puede insertarse en la población económicamente activa de una manera más sencilla.

De acuerdo a Gimeno (1997) "el paso de un mundo de relaciones a otro, de un ambiente conocido a otro más retador es vivido por los sujetos también como una oportunidad. Salir del medio familiar e ir a la escuela no es traumático generalmente, salir del sistema educativo al mundo del trabajo suele ser apreciado como liberación, mejora condiciones de libertad personal" (p. 22).

Por todo lo anterior, es de gran relevancia conocer el fenómeno de la transición escolar, identificando principalmente las causas de la deserción que los mismos estudiantes consideran relevantes, y con ello diseñar estrategias preventivas y remediales que favorezcan el ingreso, la eficiencia terminal y el éxito académico..

II. CONTEXTO

El presente trabajo se realizó con estudiantes de la Universidad de Colima, la institución educativa, pública y de nivel superior más importante del Estado de Colima, que tiene una matrícula en el nivel superior de alrededor de 12,000 estudiantes.

La Universidad de Colima como organismo social, público y autónomo tiene como misión: contribuir a la transformación de la sociedad a través de la formación integral de bachilleres, profesionales, científicos y creadores de excelencia, y el impulso decidido a la creación, la aplicación, la preservación y la difusión del conocimiento científico; el desarrollo tecnológico y las manifestaciones del arte y la cultura, en un marco institucional de transparencia y oportuna rendición de cuentas. (Universidad de Colima, 2010).

> En la Universidad de Colima, y en concordancia con esta doble función de la EMS, se contempla, en el perfil del egresado de bachillerato, que se incorpore a la vida laboral o continúe sus estudios superiores, cumpliendo además con un proceso formativo que promueve algunos rasgos en los estudiantes:
>
> - Individuos seguros de sí mismos.
> - Comunicadores eficaces y reflexivos, así como el dominio básico de un segundo idioma.
> - Manejo de las tecnologías de información, de modo que les permita aplicarlas para obtener, analizar y procesar información de manera crítica y objetiva.
> - Dominio de los conocimientos académicos, que les permita desarrollarse como individuos que saben y se interesan por el conocimiento.
> - Capacidad para incorporarse al campo laboral, como resultado de su dominio de las habilidades y destrezas en las áreas cursadas.
> - Personas integradas en equipos efectivos, que desarrollan trabajo colaborativo incluyente que responde a las necesidades de proyectos académicos y a sus relaciones con distintos grupos.
> - Ciudadanos éticos, que respondan a situaciones en pro del desarrollo sustentable en dos vertientes: educación para la paz y educación ambiental (Universidad de Colima, 2010, p. 49).

El estudio tuvo como propósito identificar las principales causas de deserción entre los estudiantes del primer año del nivel

superior; para ello se seleccionaron estudiantes del nivel, de planteles que reportan los más altos y los más bajos niveles de deserción.

Como se analizó en el apartado anterior, la relevancia de estudios asociados a la transición escolar se hace evidente cuando consideramos que la educación formal en nuestro país está aún en proceso de construcción. El tema de la cobertura ha representado una preocupación para muchas generaciones, en la actualidad la calidad educativa está siendo cuestionada y estudiada, pues no es suficiente que la educación llegue a todas las personas, si esta no ofrece ventajas claras y útiles en la vida. Pero regresando al tema de la cobertura, hasta el 2010 la educación obligatoria en nuestro país abarcaba hasta el nivel de secundaria, en el 2011 se llevó a cabo una reforma para declarar obligatoria la educación media superior, dando como producto final que se planteara como meta que para el año 2021 se alcance la cobertura total en educación media superior, comenzando a trabajar en ese sentido desde el ciclo escolar 2012-2013. Es importante destacar que para ello el Estado tendrá que destinar recursos al Sistema Educativo Nacional. Si la obligatoriedad y la cobertura son importantes, de igual manera lo es la permanencia; es decir, las instituciones educativas debemos preocuparnos porque los jóvenes tengan la oportunidad de asistir a la escuela, pero además, debemos facilitar condiciones para que los estudiantes se adapten y logren permanecer de manera exitosa en este espacio.

Aunado a lo anterior, se debe considerar que si bien la Educación Superior no es obligatoria, si ofrece ventajas a los jóvenes, pues en la medida que se tenga una mayor preparación también se abren mayores oportunidades laborales y la posibilidad de mejores ingresos económicos. Por todo ello, un joven que concluye su proceso educativo formal puede insertarse en la población económicamente activa de una manera más sencilla.

Por todo esto, el presente estudio contribuirá a la comprensión del fenómeno de la deserción y permanencia en la universidad, ofreciendo un análisis desde la opinión del estudiantado, que sirva de fundamento para el desarrollo de estrategias de mejora de este fenómeno.

III. DESCRIPCIÓN

Para la realización del estudio se partió del objetivo de identificar las principales causas de deserción entre los estudiantes del primer año del nivel superior.

El estudio fue de corte cualitativo, a través de la realización de dos grupos focales (GF). Se llevó a cabo un grupo focal con diez participantes de las cinco licenciaturas de mayor deserción y otro grupo con diez participantes de las cinco licenciaturas con menor deserción, del ciclo escolar 2011-2012. Los participantes fueron elegidos de manera intencional por considerárseles informantes clave, para cada grupo focal se incluyeron los jefes y subjefes de grupo. Se partió de once preguntas detonadoras, que exploraban el perfil que debe tener un estudiante para permanecer en la universidad, influencias en la deserción y en la permanencia, el peso de las expectativas, situaciones y logros que facilitan la adaptación, la influencia de la tutoría y los servicios escolares, importancia de los conocimientos previos y recomendaciones para facilitar la permanencia. Con cada pregunta se formó una categoría para el análisis de resultados.

Las licenciaturas con mayor deserción fueron: oceanología, biología, matemáticas, diseño gráfico e ingeniería en sistemas computacionales.

Las licenciaturas con menor deserción fueron: comercio exterior, nutrición, danza escénica, arquitectura y negocios.

Cada grupo focal tuvo una duración de aproximadamente hora y media. La dinámica consistió en presentar el GF, los propósitos del estudio, plantear preguntas dejando espacio para la participación libre y una vez agotada una pregunta se pasaba a otra, hasta agotar las preguntas generadoras contempladas. En algunos momentos se incluyeron otras preguntas que permitieran ampliar o profundizar algún tema que se consideró relevante. Los GF fueron audio-grabados con autorización de los y las participantes y se garantizó el anonimato y la confidencialidad de la información otorgada.

Se realizó la transcripción de los GF y se hizo un análisis de categorías con el apoyo del software MAXQDA.

Una vez realizadas las categorías y subcategorías se procedió a la obtención y el análisis de resultados.

IV. RESULTADOS

A continuación se destacan, en categorías, los principales resultados de los grupos focales. En cada categoría se incluyen las respuestas con mayor frecuencia tanto del GF de las licenciaturas con mayor deserción y menor deserción.

A. El perfil del estudiante.

a. Perfil requerido para un estudiante de nivel superior.

Dentro los aspectos que expresaron los estudiantes sobre las características que un aspirante a nivel superior debe presentar se mencionan preponderantemente el manejar un segundo idioma, inglés, el estudio constante, gusto por la lectura y la responsabilidad; surgieron algunas características específicas de cada carrera, como gusto por trabajar constantemente, tener la creatividad a flor de piel o saber solucionar problemas y entender las cosas. Algunos mencionaron la administración del tiempo y la capacidad de análisis como factores decisivos, así como la capacidad de entender a las personas y saber tratarlas.

B. Deserción

a. Influencia docente; el papel del profesorado en la deserción estudiantil.

En este punto se tuvo una gran participación, mayormente inclinada a que los profesores no tenían la disponibilidad de aceptar sugerencias respecto a su forma de trabajo o actitud, ya que pueden poseer un gran conocimiento de su materia, pero no tienen formación pedagógica y esto causa roces entre la relación estudiante-docente, lo que causa la deserción de algunos estudiantes. Un par de estudiantes mencionó que la actitud que los profesores toman algunas veces no es la adecuada y esto crea un ambiente tenso e incómodo, que algunos estudiantes no logran manejar. En áreas más específicas se mencionaron los siguientes puntos: se requiere que los docente muestren más respeto por los estudiantes, pues algunos se han salido de las

carreras porque se sienten humillados; tratar de motivar un poco más a los estudiantes, plantearles retos, pero también hacerles entender la importancia del esfuerzo, lo cual podría apoyar el nivel de exigencia y trabajo con la motivación del estudiante.

b. Otros motivos, que no involucran a los docentes.

En este apartado surgieron opiniones muy variadas, algunas generalizadas y otras que dependían de cada una de las carreras. En la parte general se mencionan problemas personales como falta de recursos, cambios de ciudad o embarazos; y algo que surgió en la mayoría de los participantes es que no se tiene la información necesaria de cada opción, y algunos eligen la carrera por motivos equivocados y al entrar se dan cuenta de que no es lo que esperaban o querían y por tal motivo se van. En dos de las carreras tienen un factor común de deserción que es el nivel académico con el que entran los estudiantes, el cual no es suficiente para adaptarse a la exigencia de la carrera. De igual manera, se mencionó que en ocasiones la carga de trabajo es alta y queda poco tiempo para realizar otras actividades.

C. Permanencia

a. Principales amenazas que encuentran los estudiantes para continuar en la escuela.

En esta pregunta en particular se tuvieron muy diversas opiniones de los participantes, ya que cada uno tiene una visión diferente de la carrera y cada uno de ellos tiene debilidades y fortalezas diferentes al otro, así que sólo se tuvieron un par de coincidencias en las respuestas como el hecho de sacrificar familia o vivir solo, cambiar el lugar de residencia, y el esfuerzo extra que se hace por seguir estudiando; se comentó además que en algunos casos los jóvenes no se empeñan lo suficiente, o influyen los problemas económicos. Otro factor de peso es el tiempo que se dedica al estudio, los hábitos de estudio, la administración del tiempo y de las actividades y la falta motivación hacia la carrera.

b. Principales fortalezas que deben presentar los estudiantes.

Algunas de las principales opiniones de los alumnos se enfocan a su lucha diaria para mantenerse, ya que la mayoría de ellos viven solos y creen que esto más que una debilidad es una fortaleza, ya que les enseña el valor de las cosas, a trabajar más duro que otros para conseguir algo, a ser responsables de ti mismo y de los estudios. Algunos otros se refieren a su facultad como la mayor fortaleza al afirmar que se tiene un programa de estudios bastante completo, que estimula y que representa importantes expectativas para el desempeño profesional.

c. Condiciones favorables que presentan los docentes para lograr la permanencia

Así como se mostró el lado negativo de ciertos docentes, también se habló de los aspectos favorables de la docencia. Se menciona que se cuenta con muchos docentes que brindan apoyo y acompañan en el proceso, asesorando en la solución de problemas escolares y personales. El hecho de tener profesores que amen su trabajo es un estímulo para los jóvenes, sobre todo cuando muestran compromiso, responsabilidad y ética en su desempeño profesional; de igual manera, es importante el nivel de dominio profesional de los docentes, pues eso provoca que los estudiantes sientan un mayor entusiasmo por seguir formándose, pues trasmiten este gusto por aprender y esforzarse.

D. Contraste de expectativas y la realidad de la vida universitaria

En la voz de los estudiantes se encuentran referencias que señalan que sus expectativas son coincidentes con su realidad actual; si bien algunas han mejorado, ninguna ha sido desfavorable o baja, más bien han sido cambiantes, ya que en palabras de un estudiante "conforme vas avanzando en tu carrera te das cuenta de que todo va cambiando de acuerdo a tu experiencia, la gente con la que estás un tu ambiente, no sé, incluso en cuestiones sociales, o sea todo es un constante cambio, el camino te mueve". Para estos estudiantes sus carreras han sido más de lo que esperaban, y ahora que sus expectativas se vieron cubiertas encuentran nuevas y mejores metas que los impulsan a seguir trabajando y a ser constantes.

E. Adaptación. El momento en que se expresa la integración e identificación del estudiante a la carrera.

Cada estudiante que participó tiene una particular forma de pensar; sienten de forma distinta y tienen diferentes metas y objetivos, por lo tanto, al preguntarles el momento en el que se sintieron totalmente parte de su carrera, las respuestas fueron muy variadas. Uno de ellos mencionó que su momento cúspide fue al encontrar personas que sentían la misma pasión por las mismas actividades; otros se sintieron integrados al participar en proyectos de investigación con los profesores y otros compañeros, pues ello los puso en contacto directo con temas relacionados con la carrera; la mayoría de ellos se sintieron identificados con su carrera cuando pudieron desarrollar actividades prácticas en las que se sintieron realmente útiles, en las que pudieron aportar socialmente algo relacionado con su formación profesional.

F. Mayor logro que se reconocen los estudiantes.

La gran mayoría de los participantes expresó que su mayor logro fue concluir el primer año, pues consideran que es el más complicado en el proceso de adaptación al nivel. Otros más enfatizaron en la sensación de satisfacción que se experimenta al trabajar con docentes-investigadores.

G. Opinión acerca del programa de tutorías.

En este punto surgieron opiniones tanto favorables como desfavorables. Algunos jóvenes expresaron que contaron con muy buenos tutores, que les acompañaron en el proceso de adaptación a la universidad y les brindaron herramientas para la permanencia exitosa. Por el lado negativo hubo un par de comentarios que señalan muy concretamente los principales defectos del programa, respecto a que muchos ni siquiera conocían a sus tutores o bien, los tutores no tenían tiempo para atenderles.

H. Valoración del servicio del personal docente y administrativo.

Para la evaluación del desempeño docente y administrativo, los alumnos señalan que existe variedad; en algunos casos el personal docente y administrativo se muestra amable y cercano, en otros marcan distancia y muestran poco interés en apoyar a los jóvenes. En este sentido no se apreciaron diferencias entre las carreras con mayor y con menor deserción, lo que nos dice que este aspecto quizá no es tan importante para la permeancia de los estudiantes. La mayoría de los jóvenes se expresa bien en

este tema, asegurando que los trabajadores administrativos, de servicios y docentes son amables y accesibles.

I. Relevancia y utilidad de las materias cursadas en bachillerato.

En este cuestionamiento cada carrera tuvo una respuesta diferente, pues la mayoría mencionó materias específicas relacionadas con su área de formación profesional. Con ello se evidencia la necesidad de contar con materias de especialización hacia carrearas específicas desde el nivel medio superior, ya que con ello se facilita el proceso de aprendizaje en el nivel superior.

J. Servicios Universitarios.

Algunos de las mencionados como favorables fueron: el servicio de bibliotecas, los centros de auto-acceso al aprendizaje de idiomas, los servicios médicos, el internet inalámbrico, los centros de cómputo y los servicios de asesoría psicológica u orientación vocacional. Sin embargo, se comentó que todos estos servicios pueden mejorar, pues no siempre se cuenta con el personal o equipo necesario o en ocasiones, quienes brindan los servicios no están suficientemente capacitados.

K. Recomendación a estudiantes de nuevo ingreso.

Finalmente, se solicitó a los participantes que hicieran recomendaciones para facilitar la transición y favorecer la permanencia de los estudiantes de nuevo ingreso. Algunas de las recomendaciones fueron desarrollar buenos hábitos de estudio, disciplina y buena organización del estudio y las actividades. Otra de las recomendaciones es hacer una elección de carrera bien pensada, acercándose a los servicios de orientación vocacional o a los mismos planteles, para tener mayor claridad en la selección; incluso, se recomienda buscar a profesionistas en ejercicio que pudieran clarificar algunas dudas y ofrecer un panorama más amplio. También se recomendó fuertemente el contar con un segundo idioma y dedicarle tiempo a su práctica, pues ello facilita el acceso a información actualizada y poder realizar movilidad estudiantil en algún momento de la carrera, así como tener una mayor ventaja para el ingreso al campo laboral.

V. CONCLUSIONES

Como se pudo observar en el presente trabajo, la transición es un proceso complejo que requiere ser atendido desde diferentes áreas. El conocer la opinión de los estudiantes nos permite acercarnos al fenómeno desde su base y diseñar estrategias que favorezcan la permanencia de los estudiantes.

En primer lugar, se destaca la participación del docente de manera negativa, es decir, en varias ocasiones, los estudiantes observaron que los docentes no muestran disposición para escuchar y acompañar a los estudiantes en su proceso de integración a la universidad. El contar con un programa de tutoría fortalecido, y que los y las docentes cuenten con habilidades para el acompañamiento, esta participación sería positiva.

Otros motivos se relacionan con las habilidades o capacidad de los y las estudiantes, pues es claro que si cuentan con mayores y mejores herramientas académicas y personales, su posibilidad de permanencia será mayor. Para ello, es recomendable desarrollar talleres para fortalecer la comprensión lectora y el dominio de asignaturas específicas de acuerdo al área de formación profesional, o bien, fortalecer la educación del nivel medio superior para que los jóvenes lleguen al nivel superior mejor preparados. En este sentido, es importante trabajar el tema de hábitos de estudio y organización del tiempo, pues en varios momentos los jóvenes reportaron que estos aspectos son necesarios.

Por otro lado, es necesario fortalecer el programa de orientación vocacional, para que los estudiantes lleguen con mayor información a la carrera y la elección de la misma sea más clara y fundamentada.

Finalmente, es de gran relevancia valorar el peso que tiene el papel del docente en el acompañamiento del estudiante, ya sea a través de la tutoría personal, la asesoría académica, o integrando a los jóvenes en proyectos de investigación, pues esto les hace sentir más integrados. Se sugiere la sistematización, el seguimiento y la evaluación real de las acciones que se han emprendido y se emprendan para el acompañamiento, pues la simulación no permite identificar de manera real los problemas y necesidades que se tienen e impide desarrollar estrategias eficientes. Asimismo, se requiere ofrecer capacitación a los docentes, para que puedan mejorar sus estrategias de trabajo en el aula y su labor como tutores. Se considera de gran relevancia establecer mecanismos eficientes de comunicación entre los niveles, y entre la actividad docente y administrativa, para favorecer la implementación y el seguimiento de las actividades docentes y tutoriales.

REFERENCIAS

Cedillo, R. (2012). *Informe de Labores 2012.* Colima: Universidad de Colima.

Figuera, P. Dorio, I. y Forner, A. (2003). *Las competencias académicas previas y el apoyo familiar en la transición a la universidad.* Revista de investigación educativa, Vol. 21, 349-369.

Gimeno, J. (1997). *La transición a la educación secundaria*. 2ª ed. Madrid: Morata.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2011). *Panorama sociodemográfico de México.* México: INEGI. Disponible en: www.inegi.org.mx

OCDE. (2012). *Panorama de la Educación 2012.* México: OCDE.

Universidad de Colima (2010). *Visión 2030. Universidad de Colima. Universidad si Fronteras.* Colima: Universidad de Colima.

Experiencia uso OMR en la Gestión Eficiente de la Evaluación Continua del Alumnado en la UPM

Efficient Management in the UPM's Student Continuous Assessment: OMR Experience

E. Querol[1], J.L. Perez-Benedito[2], Ljiljana Medic[1]
enrique.querol@upm.es, joseluis.perez@upm.es, Liliana.medic@upm.es

[1] Dpto. de Ingeniería Química y Combustibles
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

[2] Dpto. de Vehículos Aeroespaciales
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- Se han realizado unas experiencias de uso de software de reconocimiento óptico de marcas (OMR) para gestionar de manera eficiente la evaluación continua del alumnado. Se han usado dos herramientas distintas: una de software libre denominada Auto Multiple Choice (AMC) y otra de bajo coste (GEXCAT de INNOCAN SL). Se analizan los puntos a favor y en contra de las herramientas utilizadas, dentro del contenido de un proyecto de innovación educativa cuyo objetivo principal es el desarrollo de una versión actualizada de GEECA (Gestión Eficiente de la Evaluación Continua del Alumnado) que incluya el reconocimiento óptico de marcas para realizar evaluaciones en el aula. También se presentan las actualizaciones realizadas a la herramienta GEECA 2013, que se ha adaptado a: Microsoft Office 2013, a la versión 2 de Moodle, al nuevo sistema de notas de la UPM (Apolo) así como a las herramientas evaluadas AMC y GEXCAT con nuevas funcionalidades para facilitar la evaluación al profesorado.

Palabras clave: GEECA, Evaluación, Grupos, Reconocimiento Óptico de Marcas.

Abstract- The use of Optical Mark Recognition (OMR) software has been used in several groups of UPM students making use of a free software package Auto Multiple Choice (AMC) and a low cost software (GEXCAT, INNOCAN SL). This study is the beginning of a UPM educational innovation project. As a result of the experience both software's are analysed in order to develop in the future a new GEECA version including Optical Mark Recognition for classroom evaluations. The updates made to GEECA 2013 are presented, which has been adapted to Microsoft Office 2013, moodle 2, the new grading system of UPM (Apolo) and the adaption of GEECA to work with AMC and GEXCAT with new functionalities to enhance the evaluation experience of the teachers.

Keywords: GEECA, Evaluation, Groups, Optical Mark Recognition.

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación continua constituye uno de los aspectos clave en la adquisición de destrezas y conocimientos a lo largo de todas las fases del proceso educativo del alumnado. Una correcta estructuración de contenidos así como una efectiva planificación de tareas garantizarán un adecuado rendimiento en el proceso educativo del alumno y por tanto la consecución de logros en la labor docente. La efectividad del proceso implica que el alumno sea consciente en todo momento de su propia evolución, evaluando objetivamente y de una forma progresiva y continua cuáles son sus fortalezas y debilidades durante el aprendizaje, de manera que el docente tutorice y vigile dicho progreso verificando las competencias adquiridas.

Esta efectividad conlleva la comunicación inmediata al alumno de los resultados y progresos en las distintas actividades evaluables programadas: trabajos o proyectos individuales y grupales, defensas de dichos trabajos así como las distintas pruebas parciales objetivas de evaluación.

Desde el punto de vista del alumno es imprescindible este hecho ya que induce una motivación positiva en el futuro alcance de metas y logros (Kotsiantis y Patriarcheas, 2010).

Es evidente que la elaboración, tutorización y corrección de prácticas y pruebas parciales constituye uno de los aspectos críticos en cuanto a la planificación de tareas a lo largo de la actividad docente e investigadora diaria. Por tanto, se hace necesaria una gestión efectiva de dichas actividades para que la comunicación de los resultados se resuelva en unos plazos de tiempo lo más razonable posible.

Dentro de este contexto y motivados por la preocupación de la comunidad docente por gestionar de una manera efectiva estas actividades, han surgido distintas iniciativas (Hirschhorn, 2011), (Hendriks, 2012), (AcroTeX, 2013), (Story, 2005), (queXF, 2005), (Lira Lira, P., Bronfman, M. y Eyzaguirre, J., 1990), que ayudan a reducir de una manera significativa los tiempos de elaboración y gestión de pruebas de evaluación. El objetivo compartido por estas iniciativas es el mismo, dedicar el tiempo necesario a una correcta evaluación de dichas pruebas y automatizar, en la medida de lo posible, la gestión de los resultados, entendiendo esta última como: la elaboración de versiones, clasificación alfabética con el propósito de una posterior revisión, asignación de calificaciones y comunicación de resultados.

Ya con el sistema GEECA existente (Querol, Perez-Benedito, García-Martínez y Segarra-Catasús, 2011) se logra una reducción en el tiempo de realización de los exámenes

tipo test, al estar automatizado, pero no ocurre lo mismo con la corrección, que aunque es rápida utilizando la matriz de respuestas proporcionada por el programa, no es automática.

Como parte inicial de un proyecto de innovación educativa de la UPM, destinado a reducir el tiempo empleado en la generación del examen y en la corrección del mismo se ha procedido a analizar dos soluciones de software distintos de reconocimiento óptico de marcas, que permiten el uso del material de oficina disponible en los departamentos. Los dos programas analizados son AMC (2012) y GEXCAT (2011).

2. CONTEXTO

Los autores llevan desarrollando y ensayando, a lo largo de distintos proyectos de innovación educativa, actividades en forma de aplicaciones orientadas a facilitar este tipo de gestión. La que ha proporcionado mayores rendimientos ha sido GEECA (Querol et al., 2011), aplicación que integrada con el uso de Moodle constituye una sinergia que permite optimizar el tiempo empleado por el profesor, detectar los fallos comunes de manera más sencilla, y ahorrar en el proceso de evaluación un tiempo puramente administrativo que puede emplearse para la mejora de los aspectos docentes de la asignatura. GEECA se ha aplicado para la realización de cuestionarios en clase, con un importante ahorro de tiempo en la elaboración de los mismos conllevando una recopilación de la información de las horas de dedicación de cada alumno a la semana, y también para el seguimiento del trabajo de los grupos (mediante encuestas) y su satisfacción. No obstante, ha mostrado una serie de debilidades en lo referente a la rigidez de la elaboración de dichos cuestionarios, y la imposibilidad de realizar una corrección automática a no ser que se utilice la exportación a moodle (Moodle, 2013).

Los autores han decidido implementar en paralelo un sistema que subsane estas debilidades y que funcione bien de una manera autónoma o bien se integre adicionalmente en la versión GEECA 2013 constituyendo un cuerpo de gestión integral de evaluación académica.

Los autores han evaluado dos aplicaciones: una de software libre bajo licencia GNU denominada Auto Multiple Choice (AMC, 2012) y otra de bajo coste GEXCAT (INNOCAN SL) (GEXCAT, 2011). Ambas aplicaciones basadas en el reconocimiento óptico de caracteres (OMR) permiten la generación y gestión de cuestionarios basadas en:

- verdadero/falso
- elección múltiple
- respuestas abiertas breves o de desarrollo.

El motivo de seleccionar estas dos alternativas, junto con la decisión de adaptar la aplicación GEECA a los requisitos actuales del profesorado se debe a la necesidad de la utilización de herramientas por parte del profesor que disminuyan el trabajo administrativo, pero también buscando soluciones que hagan uso del equipamiento existente en los departamentos reduciendo el coste de implantación.

Por ello GEECA, que es gratuito, se acompaña de un software de reconocimiento de marcas de bajo coste de implantación. El sistema utiliza equipo de oficina, haciendo innecesario tener hardware específico o comprar hojas ópticas al fabricante del hardware, y proporciona amplia flexibilidad para poderse utilizar en asignaturas muy diferentes. Se ha procurado adicionalmente que la solución propuesta quede disponible en la web para cualquier docente (GEECA, 2011).

3. DESCRIPCIÓN

Durante este curso académico se ha entrado en contacto con profesores con grupos de grado y máster (Tabla 1), de distinto número y temática, para conocer las posibilidades de los sistemas analizados y recabar información de su uso.

Tabla 1. Asignaturas utilizadas para las pruebas

Asignatura	*Alumnos*	*Software*
Ampliación de Tecnología de combustibles	86	GEXCAT-Test
Geomática	120	GEXCAT-Test
Química	45	GEXCAT-Test
Seguridad Industrial en Atmósferas Explosivas	13	GEXCAT-Test
Tecnologías de combustibles y combustión	66	GEXCAT-Test
Diseño Gráfico	455	AMC-Abierto
Expresión Gráfica	630	AMC-Abierto-Test

A. Auto Multiple Choice (AMC)

El equipo utilizado ha sido un Intel Core i3 2GHz, 4GB RAM con Windows 7 Professional 64bit con Linux Ubuntu 12.04 32bit Virtualizado con Oracle Virtual Box. El escáner utilizado ha sido un equipo OCE Profesional Multifunction.

AMC es una aplicación de software libre desarrollada por Alexis Bienvenüe (AMC, 2012) bajo licencia GNU para plataforma Linux. Las aplicaciones adicionales necesarias a instalar para la utilización de la aplicación son las siguientes:

- LaTeX
- ImageMagick
- Perl junto con Gtk2-Perl y Glade: XML para la utilización de la interfaz gráfica.

AMC está compuesto por un conjunto de utilidades que permiten:

- el diseño de cuestionarios a través de texto plano utilizando los comandos propios de la aplicación, o bien mediante la utilización de LaTeX, cuya versatilidad en cuanto a estilos y posibilidades dota de gran potencial al sistema.
- la generación de distintas versiones de un mismo modelo de examen, tomando como partida una base de datos constituida por preguntas agrupadas o no en distintas temáticas.

- la corrección automática de los mismos a través de un reconocimiento óptico de caracteres.
- la gestión integral de calificaciones.

Aunque desde la versión 1.1 de AMC no es obligatorio escribir los cuestionarios utilizando LaTeX haciendo uso de la interface gráfica de la aplicación, es muy recomendable su empleo ya que ofrece una versatilidad muy amplia a la hora de confeccionar multitud de opciones.

Las limitaciones de la presente versión no han constituido un impedimento a la hora de evaluar y gestionar las calificaciones de grupos numerosos, como es el caso de la experiencia realizada. En el caso expuesto se ha evaluado varias pruebas de al menos dos variantes con una presencia máxima por prueba presencial de 630 alumnos con 3150 ejercicios a gestionar (Tabla 1). El límite del máximo número de estudiantes por prueba lo fija la aplicación a 4095 con un máximo de 63 ejercicios por prueba.

El usuario familiarizado con LaTeX no encuentra mayor dificultad en la utilización de la sintaxis de AMC. La documentación que acompaña a la aplicación está muy elaborada con multitud de casos prácticos.

Básicamente, el fichero fuente se puede estructurar en tres partes: cabecera, codificación con identificación del alumno y cuerpo del documento.

En la cabecera del fichero fuente se especifica la clase de documento y el paquete `{automultiplechoice}` con las opciones que desee el usuario (Figura 1).

```
\documentclass[a4paper]{article}
\usepackage[utf8x]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[completemulti,box]{automultiplechoice}
```

Figura 1: Cabecera del fichero fuente

Las opciones permiten especificar desde el idioma, la personalización del estilo del formulario de preguntas, aleatorización de las mismas, generación de una hoja de contestaciones aparte, etc.

La identificación del alumno se realiza a través de una codificación que puede corresponder al número de matrícula, expediente o DNI. Como complemento a esta identificación la aplicación permite extraer una imagen del nombre manuscrito del alumno, pese a que AMC no permite realizar un reconocimiento de caracteres es de esperar que en versiones futuras emplee librerías específicas como OpenCV, librerías ya implementadas en otros sistemas (Hendricks, 2012).

Los autores han utilizado ambas posibilidades pues la correlación de los posibles errores con la identificación del alumno facilita la gestión y solución de los mismos, el código (Figura 2) y su correspondiente compilación, figura 3, es una muestra de ello.

```
\namefield{\fbox{
\begin{minipage}{15em}
       1er Apellido y Nombre:\vspace*{3ex}\par
       2o Apellido\vspace*{3ex}\par
       Nombre\vspace*{3ex}\par
       \noindent\dotfill\vspace{2mm}
\end{minipage}
}}
```

Figura 2: Identificación del alumno

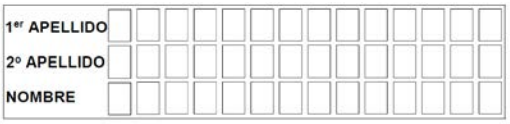


Figura 3: Resultado de la compilación correspondiente a codificación en LaTeX de la identificación del alumno.

La figura 4, implementa la codificación correspondiente a la identificación del alumno con el campo DNI. En el caso de preguntas abiertas se añaden los campos: `Ejercicio` y `Nota` la cual será consignada por el corrector. La figura 5 muestra el resultado de la compilación del código, como se puede observar la hoja muestra las marcas características de las esquinas para el reconocimiento óptico. De este modo la salida del documento en formato *PDF* permite ya su impresión y distribución para la contestación del ejercicio por parte del alumno.

```
\begin{minipage}[b]{.3\linewidth}
\begin{tabular}{|c|c|c|}
\hline
\AMCcode{DNI}{8}&
\AMCcode{Ejercicio}{1}&
\AMCcode{Nota}{2}
\end{minipage}
\hfill\namefield{\fbox{
\begin{minipage}[t]{.45\linewidth}
Apellidos y Nombre:\\
\vspace*{1mm}\\
\vspace*{3mm}{Apellidos:}\\
\vspace*{2mm}\\
\vspace*{3mm}{Nombre:}
\end{minipage}
}}\hfill
```

Figura 4: Implementación de otros campos identificativos del alumno como DNI, matrícula y campo Nota.

El cuerpo del documento se puede estructurar en función del diseño del cuestionario: preguntas verdadero/falso, preguntas con elección múltiple, preguntas de tipo abierto, y por último preguntas en las cuales el alumno debe contestar con un valor numérico (el sistema establece mediante un rango numérico prefijado si el valor consignado pertenece a dicho rango otorgándole la puntuación correcta). Durante la experiencia los autores han centrado su evaluación en los tres primeros tipos de diseño.

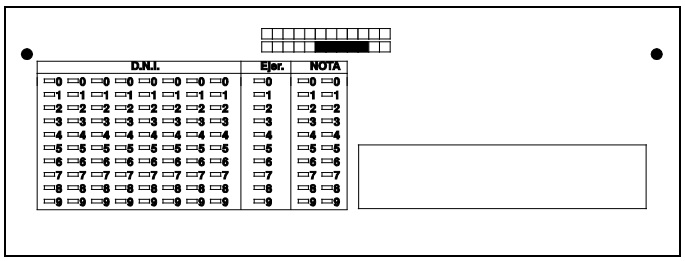


Figura 5: Resultado de la compilación del código de figura 4.

En cuanto a las preguntas *verdadero/falso* y de elección múltiple la codificación realizada en LaTeX permite la agrupación de la colección de preguntas en distintas temáticas. Como puede apreciarse en el código de la figura 6, la primera línea `\element{gp}` agrupa el bloque descrito en el tema `gp` "geometría proyectiva". La figura 7 muestra un fragmento del resultado de la compilación de dicho código.

```
\element{gp}{
\begin{questionmult}{002}
Dada la figura adjunta:\\
\begin{minipage}{120mm}
       \begin{choices}
       \correctchoice{$(BXA)=(B'X'A')$}
       \correctchoice{$(xac)=\dfrac{X'A'}{VA'}$}
       \wrongchoice{$(xab)=(XAB)$}
       \end{choices}
\end{minipage}
\begin{minipage}{60mm}\centering
\includegraphics[scale=1.1]{fig_01_01}
\end{minipage}
\end{questionmult}
}
```

Figura 6: Implementación de: la temática de la pregunta, enunciado, relación de opciones y figura adjunta.

Figura 7: Resultado de la compilación del Código de figura 6.

Como es de esperar, la constitución en un simple fichero, de una colección completa de preguntas agrupadas en distintas temáticas permite una cómoda y rápida selección aleatoria de cuestiones para conformar un formulario con tres versiones distintas según el código de la figura 8.

```
\begin{document}
\onecopy{3}{
\input{ColeccionDePreguntas.tex}
\cleargroup{all}
\shufflegroup{gp}
\copygroup[10]{gp}{all}
\insertgroup{all}
\clearpage
}
\end{document}
```

Figura 8: Codificación correspondiente a la aleatorización de preguntas.

Una vez realizado el examen se pasa a la fase de escaneado de ejercicios, este proceso se debe generar con una calidad mínima exigida de 300 ppp (puntos por pulgada). En la interfaz gráfica de la aplicación se puede gestionar el proceso de reconocimiento que consta de:

- Reconocimiento óptico o captura de datos: se transfiere a la aplicación tanto el fichero de LaTeX como el fichero PDF que contiene todos los ejercicios escaneados. El sistema genera una base de datos con la captura de datos.
- Asignación de notas: la aplicación exporta los datos a un fichero csv, fácilmente importable desde Excel, donde está la relación de los nombres, identificación y calificación de ejercicios.

B. GEXCAT

El equipo utilizado ha sido un ordenador de unos 7 años de antigüedad con *Windows 7 Professional 32bit* (Intel Pentium 4 3GHz, 2 GB RAM) para el escaneo y reconocimiento.

El escáner utilizado ha sido un equipo multifunción Brother DCP-7045N.

GEXCAT es un software de coste reducido en entorno Windows para *Gestión de exámenes y corrección automática de tests*. Está orientado a asignaturas, centrando en ellas las preguntas y alumnos, aunque ambos pueden compartirse con varias asignaturas, lo cual facilita o complica la labor del profesor en función de sus necesidades.

En cuanto a las fortalezas del programa se resumen en lo siguiente:

- El desarrollo es bastante avanzado, el servicio técnico atiende muy bien, el software se va actualizando periódicamente y es compatible con todas las versiones de Windows.
- La licencia anual monopuesto es asequible (59 €).
- Es posible hacer un uso no simultáneo del programa por parte de varios usuarios utilizando dropbox (Dropbox, 2013) para compartir la base de datos y un google calendar para evitar coincidencias.
- El escaneo del examen se puede realizar de manera independiente al software GEXCAT, lo cual permite utilizar el software propio del escáner (se configuró para 300 ppp en B/N con salida JPEG).
- El sistema puede mandar un email al alumno mostrándole sus respuestas y las respuestas correctas.

4. RESULTADOS

La experiencia con ambas aplicaciones ha sido muy satisfactoria, y se ha dirigido a tareas distintas: GEXCAT se ha dirigido a evaluaciones tipo test, y AMC a evaluaciones de tipo preguntas abiertas y test.

A. GEXCAT

Los resultados obtenidos en las pruebas realizadas (Tabla 1) han sido plenamente satisfactorios, tanto, que todos los profesores han solicitado seguir utilizando el programa.

En las primeras experiencias hubo gran cantidad de fallos de reconocimiento motivados exclusivamente por errores por parte de los alumnos en la introducción de sus datos según las instrucciones de la hoja de resultados, pero ya en las siguientes pruebas el reconocimiento ha sido de más del 95% o superior, siendo el restante motivado por alumnos que no introducen sus datos de identificación o los introducen mal.

Como aspectos mejorables hay que indicar que:

- la encriptación de la base de datos es una debilidad del programa, pues siempre queda la amenaza de perder los datos sobre todo cuando se comparte con otros profesores.
- el programa es monousuario, por lo que el contenido de la base de datos completa está disponible al profesor que entre en su momento, lo cual puede ser un gran inconveniente para conjuntos de profesores de diferente habilidad informática, o deseen una cierta privacidad con los datos.
- las estadísticas que muestra el programa son incompletas. Indica porcentajes de acierto y error, pero sería deseable obtener el porcentaje de selección de cada respuesta, pues ello permitiría detectar errores de concepto para corregirlo en clases siguientes.
- a falta de la actualización anunciada, donde probablemente se corregirán pues ya se avisó de ello al servicio técnico, el sistema de exportación e importación en la versión 2.3.4 actual no funciona correctamente.
- el sistema no cuenta con un sistema de realización de copias de seguridad periódico, sólo con uno manual.
- aunque con el uso se pueda terminar uno acostumbrando, el número de pantallas y botones para realizar un examen es excesivo.

Otro error actual en la concepción del programa es que las hojas de enunciados y la de respuesta óptica son distintas. Es decir, el alumno tiene unos papeles con el test, pero tiene que pasar a limpio en una hoja distinta las soluciones. Esto presenta varios inconvenientes: incrementa el uso del papel (aunque los enunciados pueden ir a doble columna y cara, lo cual compensa bastante), y no hay ninguna marca óptica en los enunciados que permita su almacenamiento de manera inteligente por el sistema.

En resumen, la aplicación GEXCAT ofrece un funcionamiento muy adecuado y recomendable, siendo una buena opción para una gestión individualizada por parte del docente.

Para conjuntos de profesores bien coordinados, o que cuenten con una persona a cargo de la gestión administrativa de GEXCAT, el programa es también recomendable. Junto con la ayuda de la herramienta GEECA se reducen drásticamente los tiempos de uso del programa evitando posibles conflictos.

B. Auto Multiple Choice (AMC)

Los resultados obtenidos han sido plenamente satisfactorios. Como ejemplo, una de las evaluaciones se ha realizado en un grupo de 630 alumnos con 3150 ejercicios a gestionar. El error en el proceso de reconocimiento de marcas ha sido del 2%, un valor controlable a posterioridad pues se ha debido en su totalidad a los errores que han cometido los alumnos a la hora de marcar su DNI o número de matrícula en los espacios habilitados a tal efecto.

Por tanto la aplicación se puede calificar como robusta en su funcionamiento. No obstante los autores desean destacar:

- Como posibles debilidades del sistema, los errores derivados del fallo en el reconocimiento de caracteres. Estos errores son fácilmente detectables estableciendo una correspondencia en Excel entre el listado original de alumnos y el listado generado por el sistema.
- Las amenazas que puede sufrir la aplicación surgen del hecho de la dependencia de un hardware externo que procese el escaneado de los ejercicios. En términos de grupos pequeños de evaluación no constituye tal amenaza pues el volumen es razonablemente manejable, el problema surge en la gestión de un gran volumen de ejercicios a procesar como es el caso planteado por los autores.
- La aplicación AMC es software libre, por tanto es un aspecto que constituye una fortaleza a considerar. No obstante, la utilización de Linux y el dominio de LaTeX en la generación de los formularios puede generar un cierto rechazo en su uso. Este factor se puede ver de sobra compensado por la extrema reducción en los tiempos de dedicación del profesorado en todo el proceso de gestión de exámenes.
- El sistema ofrece muy buenas oportunidades en cuanto a su evolución futura y extensión en mejoras que permitan acelerar el proceso de comunicación de resultados al alumnado.

Como mejoras a las capacidades que ofrece AMC, los autores trabajan en una compatibilidad entre AMC y GEECA que puede materializarse en:

- Ofrecer una alternativa a la confección de los modelos de pruebas en LaTeX mediante una alternativa compatible con macros en Excel.
- Gestionar de una manera eficiente, vía AMC-GEECA-moodle, la comunicación de resultados a los alumnos y organización de las pertinentes revisiones, de tal manera que el alumno reciba por correo electrónico no sólo la notificación de la nota sino una copia de su ejercicio con las correcciones y el criterio establecido en dicha corrección.

C. GEECA

A partir de la experiencia del curso 2012/13 se ha adaptado la aplicación GEECA al curso 2013/14 para los profesores de la UPM: Microsoft Office 2013, moodle 2.4, gestión de notas Apolo e integración con los programas AMC y GEXCAT para la gestión de la evaluación continua del profesorado.

Al contrario que GEXCAT, este software está centrado en las preguntas. Tiene la ventaja respecto a los anteriores de estar programado en Microsoft Excel, y ser los datos totalmente legibles, editables, y modificables con todas las herramientas y posibilidades de Excel. El único requisito final es mantener la estructura de las hojas de exámenes.

El programa se ha actualizado con las siguientes opciones:

- Un sistema de generación de archivos CSV más completo, facilitando la exportación de notas a Moodle y al sistema Apolo de gestión de actas, recientemente incorporado a la UPM.

- Opción de exportación de preguntas en formato GIFT, el cual se ha incorporado y adaptado tanto a Moodle como a GEXCAT.
- Opción de exportación de preguntas en formato LaTeX para ser importados directamente en AMC
- Marcado de enunciados en libros Excel para cada alumno, evitando así copias.

De esta manera, ya que GEECA no tiene en la actualidad reconocimiento OMR, lo que se ha hecho es adaptarlo para servir de complemento a GEXCAT, AMC y Moodle, de manera que el profesor mantenga en hojas Excel sus preguntas, facilitando su edición, copia de seguridad y manejo en general, pero pueda generar archivos que entienda GEXCAT, AMC y Moodle de manera que se puedan utilizar las bondades de cada herramienta en cada caso, conservando el profesor el completo control sobre su batería de preguntas.

Se ha decidido ampliar la difusión de las herramientas de gestión eficiente de la evaluación continua del alumnado, para lo cual se ha decidido hacer uso de la web GEECA (2011), aumentando la difusión no sólo de la herramienta ya existente, sino de todas aquellas herramientas que sean utilizadas por los autores de la presente ponencia.

5. Conclusiones

Los resultados han sido plenamente satisfactorios con ambas opciones, cumpliendo sobradamente las expectativas. Es necesaria una pequeña curva de aprendizaje para familiarizarse con el software y con el hardware. Una vez definido el procedimiento, el proceso se vuelve sencillo y rutinario.

Con el uso se van desarrollando atajos, como puede ser la utilización de una misma plantilla óptica en GEXCAT o de encabezado en AMC, que puedan repetirse en todos los exámenes de una asignatura, decidiendo por ejemplo que todos los test serán de 10 preguntas, o que el formato de examen abierto será de una hoja por ejercicio.

Este tipo de software OMR de escritorio es beneficioso para todo tipo de situaciones, si bien los resultados son diferentes. Con grupos numerosos el sistema reduce grandemente los tiempos dedicados a poner el examen, ordenarlos, corregir y pasar notas. Por contra, cuanto más grandes sean los grupos, más profesional debe ser el equipo a utilizar, tanto para escaneo (duración de la lámpara y capacidad del alimentador automático), como para el ordenador utilizado (esto último en menor grado). Para grupos pequeños, el beneficio es organizativo, pues aporta claridad y seguimiento del proceso de aprendizaje de los alumnos.

Es imprescindible aumentar la libertad del profesor, dándole herramientas y soluciones que faciliten su trabajo y que le permitan despreocuparse de si está dificultando o no a otro compañero su trabajo a la par que permitirle trabajar en los exámenes tipo test. La herramienta GEECA desarrollada facilita esto gracias a que sólo requiere la utilización de Microsoft Excel, el cual está instalado por defecto en todos los ordenadores del profesorado.

Es imprescindible utilizar un software que facilite el proceso de evaluación al profesorado de manera que pueda tener más tiempo para preparar la asignatura y atender a los alumnos.

Es muy importante aumentar la funcionalidad del personal de administración que amablemente se ofrezca a realizar las tareas administrativas de estos procesos: imprimir el examen y fotocopiarlo.

El ahorro de tiempo conseguido en la evaluación de los exámenes tipo test, ha decidido a los profesores a aumentar el número de evaluaciones, con preguntas que por su experiencia les permita determinar si se han entendido las cosas. La rapidez de corrección y obtención de las calificaciones permitirá en la misma semana poder solventar las carencias que se produzcan en el aprendizaje. En algunas asignaturas de primer curso es fácil encontrar colecciones de ejercicios tipo test en libros del profesor de gran prestigio, lo cual mejorará el nivel de las asignaturas.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a la UPM la concesión del proyecto de innovación educativa con el que se pudieron pagar las licencias del programa GEXCAT, así como el amable trato y eficiente servicio técnico del programa.

Referencias

AcroTeX Educational System Tool. (2013). http://www.acrotex.net/

AMC. (2012). Auto multiple choice. http://home.gna.org/auto-qcm/

Dropbox. (2013). http://www.dropbox.com

GEECA. (2011). Gestión Eficiente de la Evaluación Continua del Alumnado. http://www.geeca.org.

GEXCAT. (2011). Gestión de Exámenes y Corrección Automática de Tests. INNOCAN SL. Universidad de Tenerife. http://www.gexcat.com

Hendriks, R. (2012). Automatic exam correction. UVA Universiteit van Amsterdam.

Hirschhorn, P. (2011). Using the exam document class. Department of Mathematics, Wellesly College.

Kotsiantis, S. & Patriarcheas, K. (2010). A combinational incremental ensemble of classifiers as a technique for predicting students' performance in distance education. *Knowledge-Based Systems, 23(6),* 529-535.

Lira, P., Bronfman, M. & Eyzaguirre, J. (1990). Multitest II: A Program for the Generation, Correction and Analysis of Multiple Choice Tests. *IEEE Transactions on Education, 33(4),* 320.

Moodle. (2013). http://www.moodle.org

Querol, E., Perez-Benedito, J.L.,García-Martínez, M.J. y Segarra Catasús, P. (2011). Gestión eficiente de la evaluación continua del alumnado. La Integración del trabajo de escritorio con Moodle. *Arbor, 187(3),* 201-206. doi:10.3989/arbor.2011.Extra-3n3145.

queXF An Open Source, web based paper form verification and data entry system. (2005). http://www.quexf.sourceforge.net

Story, D.P. (2005). Creating Online Test with eqExam. *PracTeX Journal, 2* TPJ 2005.

Banco de Imágenes para el estudio de la Geografía en el Grado de Turismo

Image bank for the study of Geography within the Tourism degree

Mª del Carmen Mínguez García[1], Manuel de la Calle Vaquero[1], María García Hernández[1] y Libertad Troitiño Torralba[1]

cminguez@ghis.ucm.es, mcalleva@ghis.ucm.es, mgarciah@ghis.ucm.es y ltroitin@ucm.es

[1] Departamento de Geografía Humana
Universidad Complutense de Madrid
Madrid, España

Resumen- El Grado en Turismo presenta un elevado carácter multidisciplinar, en el que destaca la Geografía, con un número importante de asignaturas, diferente según la universidad. La juventud de estos estudios hace que hasta la fecha no se hayan desarrollado recursos didácticos específicos. Un reto al tiempo que un fantástico campo de experimentación que permite innovar y sensibilizar a los estudiantes con la importancia del territorio y también del patrimonio que en él se conserva. El proyecto que aquí se expone, se ha basado en el tratamiento tecnológico de las imágenes, siendo éstas un recurso para el conocimiento de los procesos territoriales producidos en espacios turísticos. Así, se crea un Banco de Imágenes, compuesto por fotografías y materiales complementarios, como son referencias bibliográficas e información espacial. Todo ello se presenta mediante un visor de acceso público a través de Internet, permitiendo un trabajo colaborativo y activo generador de un importante *feedback* entre docentes y estudiantes.

Palabras clave: Patrimonio, Geografía, Grado en Turismo, Tecnología de la Información Geográfica.

Abstract- The Tourism degree is composed of a multidisciplinary curriculum. In these studies, there are a large number of different subjects which vary from university to university, but always with an emphasis on Geography. As Tourism is a relatively new degree, as of yet, specific teaching resources have not been developed. This is both a challenge and a fantastic opportunity for experimentation that allows teachers to innovate and educate students about the importance of the territory and the heritage that needs to be preserved. The project is based on the technological manipulation of images. It is an excellent resource for understanding the territorial processes that have been occurring in tourist areas. For this reason, we have created an image bank composed of photographs and supplementary materials, such as bibliographic references and spatial information. All this material is available in a public access display on the Internet, facilitating a collaborative work effort with important feedback between teachers and students.

Keywords: Heritage, geography, tourism degree and Geographical Information Technology

1. INTRODUCCIÓN

El paisaje, el territorio y los procesos que en él se dan han sido objeto de multitud de estudios entre los que destacan los vinculados con el desarrollo de técnicas y recursos didácticos que faciliten su enseñanza y comprensión (Lázaro, 2012). En este sentido, los proyectos de Innovación y Mejora Educativa, financiados por las diferentes universidades españolas, han fomentado el interés por parte de la comunidad docente, al tiempo que han facilitado el desarrollo de nuevas estrategias educativas. Éstas se encuentra muy orientadas la utilización de las tecnologías (Osset, 2004), que adquieren un valor especial en el estudio de la Geografía (Lázaro y Torres, Mínguez y González, 2012), gracias al importante desarrollo experimentado por las Tecnologías de la Información Geográfica, (TIGs), compuestas por los Sistemas de Información Geográfica, la Teledetección, la Cartografía digital y los GPS, entre otras (Milton, 2011).

Paralelamente, hay que destacar que la Geografía, tras la implantación del *EEES* está presente en numerosos grados como el de Geografía y Ordenación del Territorio, Historia, Arqueología y Turismo, abriendo nuevos campos de estudio en los que desarrollar proyectos de innovación educativa basados en su carácter territorial (Buzo, Mínguez y Lázaro, en prensa).

En relación con el último de ellos, el de Turismo, la formación que los geógrafos ofrecen a sus estudiantes es esencial, tanto en lo relativo al conocimiento del medio y de los procesos que en él tienen lugar, como en el estudio y comprensión de los elementos que lo componen. Y es que el turismo no se considera una actividad innocua, más bien todo lo contrario, y muestra importantes impactos socioeconómicos y funcionales (Troitiño, 1998) que afectan directamente al territorio, a las comunidades y al patrimonio. Por ello es necesario su conocimiento con la finalidad de fomentar sus efectos positivos y minimizar al máximo los negativos.

Se quiere ofrecer una formación esencial a los estudiantes de Turismo, que les capacite para su futuro desarrollo

profesional, puesto que ellos desarrollarán tareas de investigación, y sobre todo de gestión y planificación de destinos turísticos. Por esta razón es necesario que no solo adquieran un saber teórico, sino que también alcancen destreza con algunas de las herramientas vinculadas a las tecnologías emergentes, como ArcGIS Online, o los sistemas globales de navegación por satélite (GNSS). Actualmente, se ofrece la oportunidad de poder trabajar con ellas desde las aulas universitarias, tal y como se hace en algunas instituciones y empresas del sector turístico. En este sentido destacan, por ejemplo, el Observatorio Turístico de Euskadi que tiene informatizada la medición y el conocimiento de los flujos de visitantes (Alzua, Aranburu, Kepa, Peralta y Espinosa, 2010) y multitud de empresas que desarrollan aplicaciones de *geoposicionamiento* para uso turístico.

El manejo de estas herramientas supone, sin lugar a dudas, un avance importante en la enseñanza de la Geografía y muy especialmente en la capacitación de los estudiantes de Turismo de cara a su incorporación al mundo laboral actual.

2. CONTEXTO

En las últimas décadas la actividad turística ha adquirido un crecimiento importante, convirtiéndose en un sector clave en la economía española, al aportar más del 10% del PIB. En su profesionalización y diversificación resultan esenciales los Grados en Turismo, que desde hace menos de una década se están impartiendo en las universidades públicas y privadas españolas. En ellos son numerosas las asignaturas, obligatorias y optativas, impartidas por geógrafos, lo que demuestra el interés que en la formación de los estudiantes tiene el conocimiento del territorio y de los procesos que en él se dan.

La juventud de esta titulación y su nivel de practicidad, así como las características de los estudiantes actuales, familiarizados con las nuevas tecnologías, ponen de manifiesto la necesidad de crear nuevos materiales y recursos para la enseñanza del Turismo. En este sentido, y partiendo de la idea de que la imagen sigue siendo un importante recurso didáctico en la formación y docencia de la Geografía, se ha buscado aunar su tratamiento con herramientas y soportes digitales.

Con este fin se está desarrollando el proyecto de innovación y mejora de la calidad docente "Banco de Imágenes de Geografía del Turismo (BIG-Turismo)" que plantea una doble dimensión. Por un lado, supone la creación de una herramienta virtual, basada en un banco de imágenes, enriquecido con comentarios y documentación complementaria. Con ello se crea un material, hasta ahora inexistente, de gran valor didáctico que podrá ser utilizado por los docentes y por estudiantes de cualquier universidad española. Los primeros, lo podrán usar para ejemplificar los conceptos planteados en las clases teóricas y para diseñar actividades que puedan ser realizadas en las clases prácticas, mientras que para los segundos, los estudiantes, puede resultar de gran utilidad para la elaboración de sus trabajos y obviamente, en su propia formación. Por otro lado, implica el desarrollo de una metodología de trabajo, en la que los estudiantes, además de trabajar con los materiales ofrecidos, participarán en la búsqueda, análisis y clasificación de otros nuevos, creándose una dinámica activa y participativa.

Así, el objetivo principal de la herramienta virtual que aquí se presenta, se centra en facilitar la enseñanza y comprensión de los procesos territoriales observables mediante el estudio del paisaje de los espacios turísticos a los estudiantes del Grado de Turismo impartido en las diferentes universidades españolas.

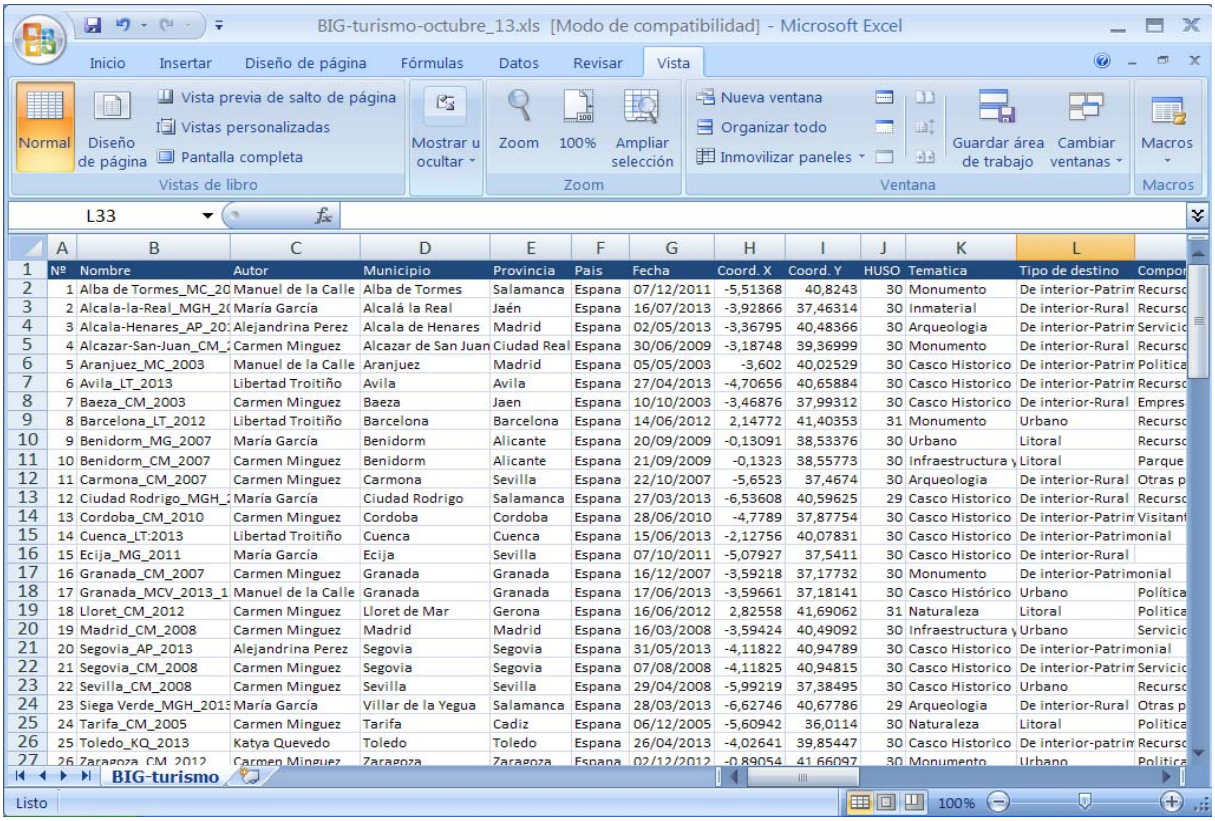
3. DESCRIPCIÓN

El proyecto ha sido desarrollado por cuatro profesores de Geografía, miembros del grupo de investigación de la Universidad Complutense de Madrid, "Turismo, Patrimonio y Desarrollo". Cada uno de ellos ha elegido entre sus imágenes de archivo las 25 que considera más representativas en relación con las materias que imparte en el Grado de Turismo. Tras tratarlas con Adobe Photoshop para su correcta visualización (ajuste de brillo, contraste, encuadre…) se ha realizado una ficha técnica en la que se indica la autoría, la fecha y el lugar de realización (municipio, provincia, país), el tipo de destino, los temas de interés, cinco palabras clave, el huso y las coordenadas geográficas (datum WGS84). Estas se consiguen, tanto para el territorio español como para el resto de países, con la ayuda de ArcGIS Online, a través de la web www.arcgis.com.

De esta manera se ha dotado al banco de imágenes con 100 fotografías digitales, de diferentes fechas y lugares, que se distribuirán de forma proporcional por todo el territorio nacional, quedando representadas todas las provincias y todos los grandes tipos de destinos: urbano, rural, naturaleza y litoral. Además, se han establecido categorías de clasificación de las imágenes relacionadas con las principales temáticas y tipologías de destinos turísticos, lo que ha supuesto un ejercicio de reflexión importante, que ha contemplado criterios propios de la clasificación bibliográfica, que favorecieran la búsqueda de la información.

Acto seguido, se ha incorporado una serie de materiales complementarios, tales como enlaces a artículos científicos y de prensa, de libre acceso en la red y el enlace de cada una de las imágenes, almacenadas en la nube. Concretamente, para el almacenamiento de las fotografías se ha usado una web creada en el Campus Virtual de la Universidad Complutense de Madrid. Con ellos se podrá realizar un análisis en la clase cada uno de los casos elegidos.

Simplemente, este banco de imágenes geográficas, cuyas referencias se recogerán en un fichero Excel, sería en sí misma una herramienta didáctica importante puesto que ayudaría a los docentes a encontrar material con el que ilustrar sus clases, así como la documentación necesaria para su explicación (ver figura nº 1). Pero se ha pretendido dar un paso más allá e introducir las nuevas tecnologías al volcar todos estos datos en un visor de acceso público, como es ArcGIS Online. Este podrá ser utilizado en las clases ya que facilitará la consulta de información, permitiendo que cada imagen, con sus datos, sea descargada, de forma gratuita, por profesores y estudiantes. Para su posterior uso tan solo se requerirá que se indique la procedencia y autoría de la información gráfica a emplear.



Nº	Nombre	Autor	Municipio	Provincia	Pais	Fecha	Coord. X	Coord. Y	HUSO	Tematica	Tipo de destino	Compor
1	Alba de Tormes_MC_20	Manuel de la Calle	Alba de Tormes	Salamanca	Espana	07/12/2011	-5,51368	40,8243	30	Monumento	De interior-Patrir	Recurso
2	Alcala-la-Real_MGH_2(	María García	Alcalá la Real	Jaén	Espana	16/07/2013	-3,92866	37,46314	30	Inmaterial	De interior-Rural	Recurso
3	Alcala-Henares_AP_20:	Alejandrina Perez	Alcala de Henares	Madrid	Espana	02/05/2013	-3,36795	40,48366	30	Arqueologia	De interior-Patrir	Servicio
4	Alcazar-San-Juan_CM_:	Carmen Minguez	Alcazar de San Juan	Ciudad Real	Espana	30/06/2009	-3,18748	39,36999	30	Monumento	De interior-Rural	Recurso
5	Aranjuez_MC_2003	Manuel de la Calle	Aranjuez	Madrid	Espana	05/05/2003	-3,602	40,02529	30	Casco Historico	De interior-Patrir	Politica
6	Avila_LT_2013	Libertad Troitiño	Avila	Avila	Espana	27/04/2013	-4,70656	40,65884	30	Casco Historico	De interior-Patrir	Recurso
7	Baeza_CM_2003	Carmen Minguez	Baeza	Jaen	Espana	10/10/2003	-3,46876	37,99312	30	Casco Historico	De interior-Rural	Empres
8	Barcelona_LT_2012	Libertad Troitiño	Barcelona	Barcelona	Espana	14/06/2012	2,14772	41,40353	31	Monumento	Urbano	Recurso
9	Benidorm_MG_2007	María García	Benidorm	Alicante	Espana	20/09/2009	-0,13091	38,53376	30	Urbano	Litoral	Recurso
10	Benidorm_CM_2007	Carmen Minguez	Benidorm	Alicante	Espana	21/09/2009	-0,1323	38,55773	30	Infraestructura y	Litoral	Parque
11	Carmona_CM_2007	Carmen Minguez	Carmona	Sevilla	Espana	22/10/2007	-5,6523	37,4674	30	Arqueologia	De interior-Rural	Otras p
12	Ciudad Rodrigo_MGH_:	María García	Ciudad Rodrigo	Salamanca	Espana	27/03/2013	-6,53608	40,59625	29	Casco Historico	De interior-Rural	Recurso
13	Cordoba_CM_2010	Carmen Minguez	Cordoba	Cordoba	Espana	28/06/2010	-4,7789	37,87754	30	Casco Historico	De interior-Patrir	Visitant
14	Cuenca_LT:2013	Libertad Troitiño	Cuenca	Cuenca	Espana	15/06/2013	-2,12756	40,07831	30	Casco Historico	De interior-Patrimonial	
15	Ecija_MG_2011	María García	Ecija	Sevilla	Espana	07/10/2011	-5,07927	37,5411	30	Casco Historico	De interior-Rural	
16	Granada_CM_2007	Carmen Minguez	Granada	Granada	Espana	16/12/2007	-3,59218	37,17732	30	Monumento	De interior-Patrimonial	
17	Granada_MCV_2013_1	Manuel de la Calle	Granada	Granada	Espana	17/06/2013	-3,59661	37,18141	30	Casco Histórico	Urbano	Politica
18	Lloret_CM_2012	Carmen Minguez	Lloret de Mar	Gerona	Espana	16/06/2012	2,82558	41,69062	31	Naturaleza	Litoral	Politica
19	Madrid_CM_2008	Carmen Minguez	Madrid	Madrid	Espana	16/03/2008	-3,59424	40,49092	30	Infraestructura y	Urbano	Servicio
20	Segovia_AP_2013	Alejandrina Perez	Segovia	Segovia	Espana	31/05/2013	-4,11822	40,94789	30	Casco Historico	De interior-Patrimonial	
21	Segovia_CM_2008	Carmen Minguez	Segovia	Segovia	Espana	07/08/2008	-4,11825	40,94815	30	Casco Historico	De interior-Patrir	Servicio
22	Sevilla_CM_2008	Carmen Minguez	Sevilla	Sevilla	Espana	29/04/2008	-5,99219	37,38495	30	Casco Historico	Urbano	Recurso
23	Siega Verde_MGH_2013	María García	Villar de la Yegua	Salamanca	Espana	28/03/2013	-6,62746	40,67786	29	Arqueologia	De interior-Rural	Otras p
24	Tarifa_CM_2005	Carmen Minguez	Tarifa	Cadiz	Espana	06/12/2005	-5,60942	36,0114	30	Naturaleza	Litoral	Politica
25	Toledo_KQ_2013	Katya Quevedo	Toledo	Toledo	Espana	26/04/2013	-4,02641	39,85447	30	Casco Historico	De interior-patrir	Recurso
26	Zaragoza_CM_2012	Carmen Minguez	Zaragoza	Zaragoza	Espana	02/12/2012	-0,89054	41,66097	30	Monumento	Urbano	Politica

Figura nº 1: Base de datos realizado con un archivo Excel.

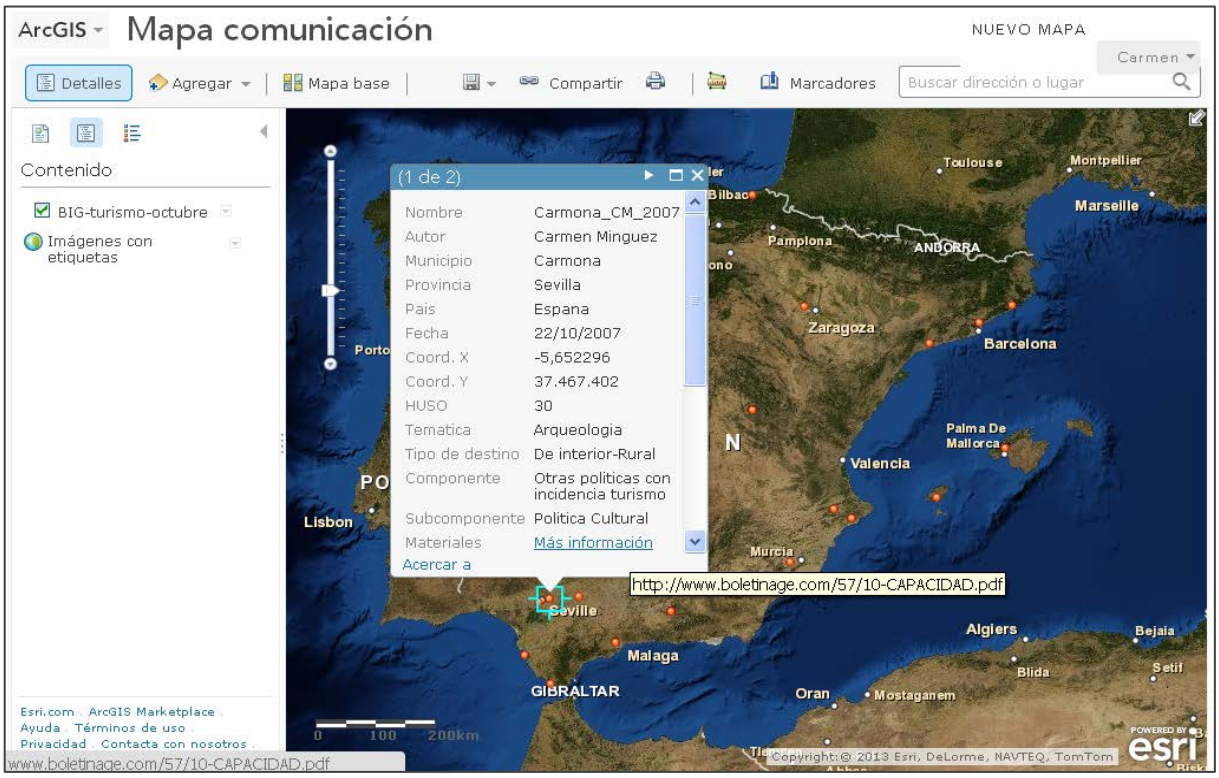


Figura nº 2: Ejemplo de un modelos de ficha de uno de los elementos, el Conjunto Arqueológico de Carmona, incluido en el visor ArcGIS Online.

Para la creación del visor se ha contado con la colaboración de estudiantes del Grado de Turismo de la Universidad Complutense de Madrid, quienes han aportado imágenes que han realizado para los trabajos de diferentes asignaturas. De manera que la localización geográfica y la clasificación de las mismas, así como su volcado y visualización en el visor, han sido actividades realizadas durante las prácticas obligatorias de diferentes asignaturas, como "Madrid y su Región Turística" o "Itinerarios e Información Turística". Precisamente, con los estudiantes matriculados en ésta última se ha realizado un recorrido tomado como *track* en un GPS, que también ha sido volcado en la plataforma gratuita ArcGIS Online (ver figura nº 2).

Este ejercicio se realizó por grupos de 3-4 personas, quienes con la ayuda de un GPS (Garmin Dakota 20), facilitado por la profesora o con programas GPS descargados a través de las Apps de sus propios móviles, como por ejemplo, *OruxMaps*, que es gratuito, registraron un recorrido en torno a la Facultad de Comercio y Turismo de la citada universidad (ver figura nº 3). Posteriormente, ya en el aula, se volcaron los recorridos y se visualizaron mediante la plataforma ArcGIS Online, analizando los resultados y posibilidades de la aplicación, así como también los errores de almacenamiento, derivados de la falta de dominio de las herramientas.

4. RESULTADOS

Con este trabajo se ha conseguido, en primer lugar, la creación de un banco de datos de fácil consulta que ofrece información muy completa, especialmente para los docentes. En segundo lugar, la realización de cartografía, que refleja toda la información almacenada, lo que facilita un conocimiento espacial de la realidad, con unos resultados muy visuales que despiertan el interés y permiten una consulta fácil, dinámica y atractiva. Esto último resulta de gran utilidad para docentes y estudiantes.

Se ha conseguido organizar unos materiales, interesantes y originales desde el punto de vista didáctico, a los que se ha dotado de información espacial, al tiempo que de una utilidad, que no tenían hasta ese momento. Además, el propio proceso de referenciación espacial y clasificación de la información ha supuesto un enriquecimiento para los miembros del grupo de trabajo, ya que algunos de ellos no estaban familiarizados con estas técnicas de trabajo (GPS, búsqueda de coordenadas, programas de cartografía…). Así, se puede afirmar que, como primer resultado, el proyecto ha enriquecido a los miembros de dicho grupo de investigación, ya consolidado, generando una sensibilización en cuestiones de didáctica y uso de las nuevas tecnologías.

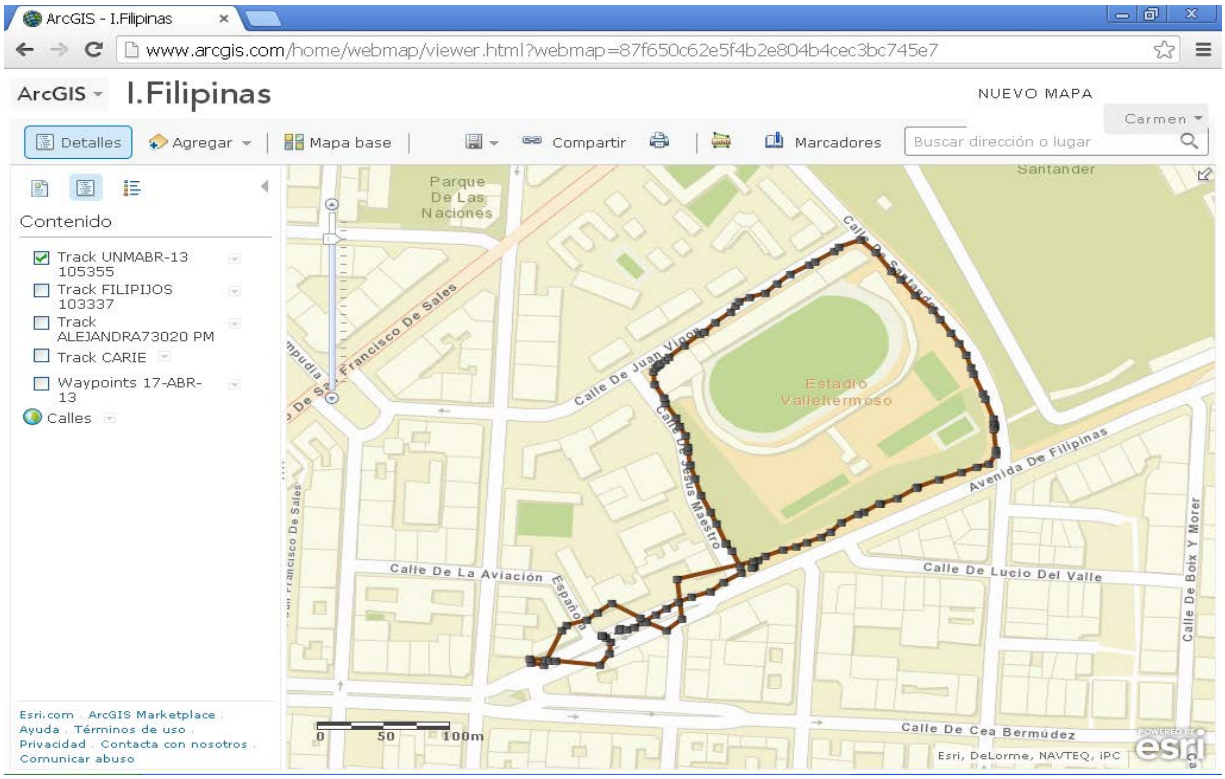


Figura nº 3: Recorrido realizado, por los estudiantes de la asignatura "Itinerarios e Información Turistica" en torno a la Facultad de Comercio y Turismo de la Universidad Complutense de Madrid.

Respecto a los estudiantes, se ha desarrollado e implementado una metodología para el conocimiento de la realidad, a través de la enseñanza-aprendizaje, que de forma atractiva y fácil ha permitido lo siguiente: a) conocimiento y manejo de conceptos geográficos b) conocimiento de la realidad espacial, c) manejo de nuevas herramientas de

trabajo, d) desarrollo de trabajos en común y e) conocimiento de problemas y temáticas vinculadas con la planificación y gestión del turismo y la importancia del patrimonio en todo ello, a través de casos reales.

Así, cada una de las fases de trabajo en las que se ha contado con estudiantes (realización del recorrido e identificación *Waypoints* o puntos de interés, selección, clasificación y referenciación geográfica de las imágenes y volcado y posterior visualización de la información), fueron tareas nuevas para ellos, quienes las han valorado como muy positivas. Esta percepción se ha debido a lo novedoso de las actividades; a su carácter tecnológico consecuencia del uso de Internet, GPS, teléfonos móviles y cámaras de fotos digitales; a lo cotidiano y accesible que les resulta y, sobre todo, a su carácter práctico. Todos ellos consideraron que esta actividad iba a ser de gran utilidad para la realización de trabajos de asignaturas del Grado de Turismo y también en su futuro profesional.

5. Conclusiones

Con este proyecto se ha conseguido aunar tradición e innovación en la enseñanza de la Geografía, al usar como base la imagen, elemento tradicional empleado en la docencia a lo largo del siglo pasado, y las nuevas tecnologías, que permiten un mejor aprovechamiento del recurso imagen. Estas son cada vez más empleadas debido a la mejor calidad y accesibilidad a la información y a las herramientas, al tiempo que también cada vez son más solicitadas por parte de los estudiantes, mucho de los cuales están familiarizados con algunas de ellas.

Esta combinación va a permitir la mejora de una serie de competencias (espaciales, tecnológicas, conceptuales…) que resultan esenciales en el desarrollo y formación de los estudiantes del Grado de Turismo. Muchas de las cuales no se podrían obtener de forma aislada. Además, esta actividad aporta una metodología que implica la realización de trabajo de campo, el conocimiento de las nuevas tecnologías, la necesidad de un planteamiento teórico y conceptual que permita estructurar la información… todo lo cual se debe hacer con rigor y, desde el principio, ha de estar orientado a la búsqueda de las realidades y especificidades que quieren ser estudiadas.

La reproductibilidad de este proyecto, se ha contemplado desde su diseño, por eso se le dio el nombre BIG-Turismo, que muestra una raíz (BIG, acrónimo de Banco de Imágenes Geográficas) que puede ser empleada para la enseñanza de diferentes materias, dando lugar a nuevos proyectos como podría ser BIG-Rural, BIG-Ciudad, etc. De esta manera hay que destacar que esta metodología de trabajo es extrapolable a otros grados, como el de Geografía y Ordenación del Territorio o el de Arqueología, en los que se imparte asignaturas de Geografía. En todos ellos la imagen y las TIG's son de gran ayuda y se pueden realizar actividades semejantes a las que aquí se han planteado, de forma sencilla y gratuita, siendo en sí misma objeto o punto de arranque para el diseño de nuevas actividades a desarrollar en las clases prácticas, obligatorias en el nuevo plan de estudios.

Agradecimientos

Este texto se enmarca dentro del proyecto "Banco de Imágenes de Geografía del Turismo, (BIG-Turismo)", de la convocatoria de Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente. Ciencias Sociales, 2013, de la Universidad Complutense de Madrid.

Referencias

Alzua, A., Aranburu, I., Kepa-Gerrikagoitia, J., Peralta, M. y Espinosa, N. (2010). eGIStour: sistema de medición de flujos de visitantes. En A.J. Guevara, A. Aguayo y J.L Herrero (coords), *VIII Congreso Nacional de Turismo y Tecnologías de la Informació y las Comunicaciones, Turitec-2010*. (pp. 289-300). Málaga, España: Universidad de Málaga.

Buzo, I., Mínguez, M.C. y Lázaro, M.L. de (en prensa). Learning and Teaching in Spain and geospatial technologies. En R. de Miguel y K.Donert (Eds), Innovative Learning in Geography in Europe: new challenges for the 21st century. Cambridge, United Kingdom: Cambridge Scholar Publishing.

Lázaro, M.L. de. (2012). *Enseñar Geografía a través del análisis de imágenes con la ayuda del Campus Virtual y de la Pizarra Digital Interactiva (PDI).* Madrid, España: Ed. Cersa.

Lázaro, M.L. de., Mínguez, M.C. y González, M.J (2012). Learning Geography with Geo-media. En R. de Miguel, ML. de Lázaro y M.J Marrón (Eds), *La educación geográfica digital.* (pp.615-623). Zaragoza, España: Grupo de Didáctica de la Geografía y Universidad de Zaragoza.

Milton, A. (2011). SIG en la nube. *Didáctica Geográfica*, 12, 111-124.

Osset, J. (2004). Las nuevas tecnologías en Ciencias Sociales. Un viaje hacia el aula virtual. *Iber. Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, 41, 57-67.

Trotiño, M.A. (1998). Turismo y desarrollo sostenible en ciudades históricas. *Ería*, 47, 211-227.

Reflexión sobre la eficiencia del empleo de herramientas de enseñanza-aprendizaje en asignaturas básicas de los estudios de Grado

Reflection on the efficiency of the use of teaching/learning tools in fundamental subjects of Undergraduate Degrees

Mª Carmen Heredia Molinero, Rosario Torralba Marco, Mª Ángeles Quijano Nieto, Rosa Domínguez Gómez
carmen.heredia@upm.es, rosario.torralba@upm.es, marian.quijano@upm.es, rosa.dominguez@upm.es

Departamento de Ingeniería Civil: Tecnología Hidráulica y Energética.
Universidad Politécnica
Madrid, España

Resumen- El trabajo muestra los resultados académicos obtenidos a lo largo de los tres cursos, de la asignatura Química de Materiales de primer curso de la titulación de Grado de Ingeniería Civil, impartida en la ETS de Ingeniería Civil de la UPM. La necesidad de evaluar nuevas competencias a partir de la Declaración de Bolonia, junto con la importante reducción del número de horas lectivas de la asignatura respecto al plan antiguo (de anual a semestral), justifica la incorporación de herramientas de auto-aprendizaje y de nuevas metodologías docentes para el desarrollo de la misma. Los resultados académicos obtenidos se han comparado con los correspondientes a la titulación de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, anterior al actual Grado de Ingeniería Civil. Dadas las características particulares de esta asignatura, con una parte teórica y otra de prácticas de laboratorio, se ha realizado un gran esfuerzo para adecuar los contenidos a un semestre, teniendo en cuenta que se ha tenido que trabajar con grupos de más de ochenta alumnos por clase. No obstante se observan mejoras en las tasas de eficiencia y disminución del abandono de esta asignatura. "Se está implantando Bolonia sin las condiciones que requiere el Plan Bolonia"

Palabras clave: auto-aprendizaje, TICs, eficiencia, asignaturas básicas.

Abstract- The present work shows the academic results obtained over three courses for the first year subject "Chemistry of Materials", of the Degree in Civil Engineering offered in School of Civil Engineering (UPM). The need to evaluate new skills according to the Bologna Declaration, together with the significant reduction in the teaching hours regarding the previous curriculum (from an annual to a semester subject), justifies the introduction of self-learning tools and new teaching methodologies for its development. The academic results obtained have been compared with those from the previous curriculum. From the particular features of this subject, with both lectures and lab, big efforts have been made in order to adapt contents in only one semester, taking into account the big size of the work groups, with more than eighty students per class. However, some improvements in efficiency rates and a decreased abandonment of this subject have been observed. "Bologna is being implemented without the conditions required by Bologna Declaration"

Keywords: self-learning, ICT, efficiency, basic subjects.

1. INTRODUCCIÓN

La implantación de las nuevas titulaciones de grado ha conducido a la implementación y aplicación de diversas estrategias vinculadas con la enseñanza y evaluación de las competencias que los alumnos deben adquirir, donde el estudiante se considera un sujeto activo en el desarrollo de las mismas. De este modo el profesorado, en la adaptación de las enseñanzas universitarias al nuevo EEES, ha tenido que desarrollar programas docentes centrados en la evaluación de ciertas competencias, tanto cognitivas como transversales. En términos generales, el concepto de competencia representa la capacidad de movilización de los recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones (Perrenoud, 2007). Sin embargo, la impartición de asignaturas básicas de primer curso, a grandes grupos de alumnos y con escasos conocimientos previos en la materia objeto de estudio, dificultan la aplicación de actividades formativas enfocadas al desarrollo y evaluación, especialmente en el caso de competencias transversales.

En general las tecnologías pueden servir como herramienta para el desarrollo de diversas competencias. Como indica Blanco Fernández (2009): "Siempre que se desarrolla una competencia transversal, se actúa en mayor o menor medida en muchas otras" (p. 161). También, el empleo de estrategias de retroinformación o *feedback* según el término inglés, a través de la entrega de ejercicios corregidos, o bien la realización de test de evaluación automática, puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes, ya que éstos descubren lo que es más relevante para su estudio, el nivel de exigencia al que se enfrentan, consolidan lo aprendido, aclaran ideas y corrigen errores, de manera que se mejora la enseñanza (Biggs, 2010). Por lo tanto, es necesaria una información de retorno mucho más específica, para que el alumno identifique sus errores y la forma de mejorar (Morales Vallejo, 2009). Incluso, este

sistema permite realizar controles de asistencia y medir niveles de participación.

Existen múltiples estudios que hacen referencia a las intervenciones curriculares para disminuir el abandono en la educación superior, entre las que se encuentra de forma destacada la aplicación de métodos de enseñanza que promueven el aprendizaje activo y colaborativo (Braxton, 2008).

En definitiva, el empleo de determinadas herramientas de aprendizaje, como el trabajo en grupo y el uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs), estimulan la participación del alumno, favoreciendo la nivelación de conocimientos y el desarrollo de las competencias requeridas, siendo el objetivo de este trabajo la evaluación y reflexión sobre la eficiencia de las mismas, en comparación con los estudios previos a la implantación de Bolonia.

2. CONTEXTO

El conocimiento de la Química es fundamental para un graduado en Ingeniería Civil, ya que la Construcción emplea diversos materiales, y la Química es la Ciencia que se ocupa del estudio de la materia, tanto en relación a su composición, como a sus propiedades y transformaciones, lo que afecta a características esenciales de cualquier construcción, como son su resistencia y durabilidad. Sin embargo, es sorprendente que la mayoría de los alumnos que acceden a la titulación de Ingeniero Civil no han considerado la Química como materia necesaria para sus estudios, por lo que no la eligen en 2º de bachillerato. En consecuencia, la formación de partida de los alumnos que acceden a la asignatura de Química de Materiales de primer curso, además de ser generalmente baja, también es desigual. Por otra parte, el número de alumnos que acceden al primer curso de la titulación es muy elevado, distribuido en grupos de entre 80-90 alumnos, lo que dificulta el seguimiento individual de cada alumno y la realización de actividades de evaluación continua.

Las características del alumnado no han variado respecto al plan antiguo, sin embargo la asignatura ha sufrido una importante reducción en el número de horas lectivas, pasando de anual a semestral. Por ello, el profesorado se encuentra en medio de una difícil situación en relación al temario a impartir, siendo necesario explicar los temas más avanzados y específicos para la titulación, los cuales requieren, imprescindiblemente, del conocimiento de los aspectos más básicos de la Química.

La asignatura Química de Materiales, en el Plan vigente, además de la competencia específica Ce8, que exige el conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales utilizados en construcción, tiene asignadas las siguientes competencias transversales o genéricas: capacidad de trabajo en equipo, habilidades comunicativas, uso de programas informáticos y tecnologías de la comunicación, capacidad de organizar y planificar y compromiso con la preservación del medio ambiente. También tiene asignadas las recogidas en el Marco Español de Cualificación para la Educación Superior (R.D. 1393/2007, de 29 de octubre), que están relacionadas con la capacidad de aplicar conocimientos, resolver problemas y transmitir información en un medio cambiante, así como el desarrollo de habilidades de auto-aprendizaje.

Con el fin de poder evaluar todas estas competencias, y teniendo en cuenta el contexto particular en el que se desarrolla la asignatura básica Química de Materiales, el equipo de profesores ha tenido que aplicar diversas estrategias de aprendizaje a lo largo de los tres cursos que lleva vigente el nuevo Plan de Estudios. Por un lado, el trabajo en grupo favorece la nivelación de conocimientos, así como la adquisición de competencias no solo cognitivas, sino también transversales, como la capacidad de organización, de trabajo en equipo y de comunicación. Por otro lado, el empleo de las TICs (a través de la plataforma moodle) permite el auto-aprendizaje del alumno, si bien bajo una cierta dirección y control del profesor al tratarse de estudiantes de primer curso. De este modo, el alumno puede acceder a la documentación del curso y enlaces relacionados (como Punto de inicio, OpenCourseWare, Puesta a Punto), así como realizar actividades de auto-evaluación (cuestionarios).

3. DESCRIPCIÓN

La asignatura comienza con la realización de los cuestionarios en el espacio web Punto de Inicio (PI). Esto permite valorar los conocimientos con que acceden los alumnos a la asignatura, para poder tomar decisiones sobre las modificaciones necesarias en la estrategia a seguir sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje durante el curso.

Con objeto de adaptar la asignatura al nuevo sistema, inicialmente se programaron dos trabajos en grupo; cuatro prácticas de laboratorio, clases “magistrales” (fomentando la participación del alumno a través del planteamiento de cuestiones que aseguren el seguimiento de la explicación) y seminarios para trabajar los contenidos recogidos en el temario de la asignatura.

Cada año se han ido introduciendo ligeras modificaciones en cada una de las actividades programadas, en función de los resultados obtenidos y de las apreciaciones de los profesores que imparten la asignatura de Química de Materiales (1er curso, 2º semestre) del Grado de Ingeniería Civil.

A continuación se detallan las principales variaciones en cada una de los bloques, todos ellos evaluables:

A. Trabajos en grupo/colaborativos (TG):

Se ha utilizado la metodología de trabajo en grupo, desde el inicio del curso en la asignatura Química de Materiales, con los siguientes objetivos

- Propiciar la nivelación de los conocimientos de inicio de los alumnos.
- Implicar a los alumnos con más conocimientos, en el aprendizaje de sus compañeros.
- Favorecer la integración de los alumnos con dificultades de relación.
- Fomentar la adquisición de competencias transversales que conlleva el trabajo en equipo.

Durante el Curso 2010/11 se hicieron dos TG, uno nada más comenzar la asignatura, cuyo diseño se recoge en la figura 1.
El segundo TG se programó para la segunda parte del semestre, cuyo esquema se recoge en la figura 2.

A los alumnos les gustó mucho la estructura del TG-2, aunque se "quejaron" de que se les acumulaba la realización de trabajos de este tipo también en otras asignaturas. Como esta competencia se trabaja en otras asignaturas, el equipo docente consideró conveniente modificar este planteamiento y, para el curso académico 2011/12, se realizaron los dos trabajos al comienzo del curso ambos siguiendo el modelo del TG-1, dados los buenos resultados obtenidos en esta modalidad de trabajo en grupo, figura 3.

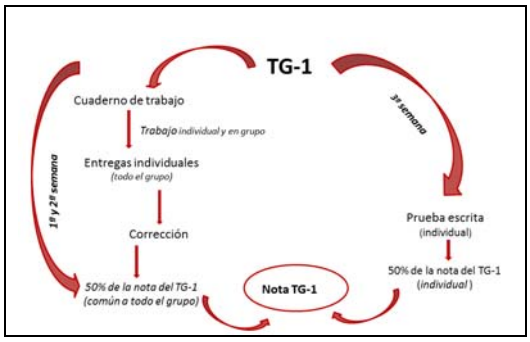


Fig. 1: Esquema del TG-1 curso 2010/11

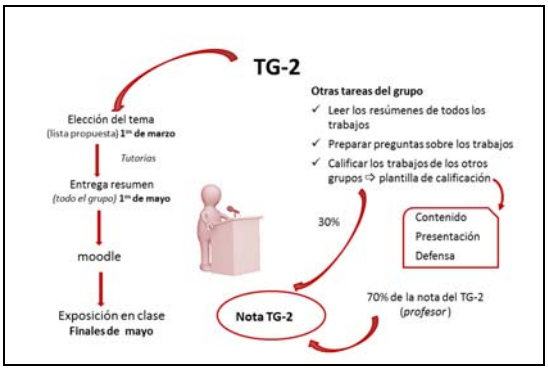


Fig. 2: Esquema del TG-2 curso 2010/11

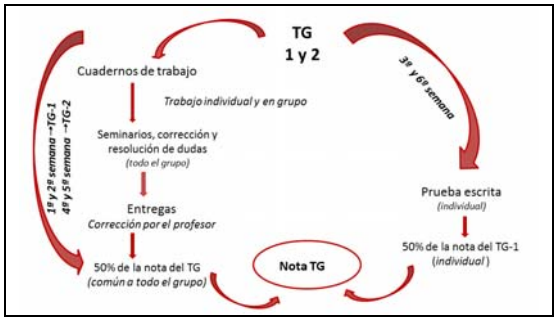


Fig. 3: Esquema del TG1 y TG-2 curso 2011/12

Los peores resultados obtenidos en el TG-2, aunque tenía la misma estructura del TG-1, fueron atribuidas a la mayor complejidad del temario implicado y a que les coincidía con las entregas en otras asignaturas y no hacían tantas reuniones de trabajo (Torralba, Domínguez, Quijano y Heredia, 2012). De este modo, durante el curso 2012/13, sólo se propuso la realización de un único trabajo (TG-1) con la misma estructura recogida en la figura 1.

B. Prácticas de laboratorio

Se realizan cuatro prácticas de laboratorio, repartidas durante el semestre. En cada uno de los tres cursos, se dividieron los grupos en subgrupos de trabajo para la correcta ocupación de las plazas disponibles. Dentro de estos subgrupos, los alumnos realizan las prácticas por parejas, para favorecer la participación y la asimilación de los conceptos implicados.

Los estudiantes siempre tienen disponible en moodle el guion de cada una de las prácticas que van a realizar.

En el curso 2010/2011 se explicaron las prácticas antes de que los alumnos las llevaran a cabo como se había hecho en los cursos anteriores al plan de Bolonia, que llamaremos *modelo tradicional*.

Durante el curso 2011/2012 se llevó a cabo una experiencia en la que la explicación de las prácticas se realizó siguiendo distintos modelos para los distintos grupos: En uno de los grupos se utilizó la explicación siguiendo el *modelo tradicional*, en otro de los grupos a través de la exposición con presentaciones en PowerPoint, y los otros dos utilizaron la visualización, en clase, de videos (realizados en dos proyectos transversales de Innovación Educativa de la UPM (PT 105815144, 2010-11; PT 58029, 2011-12). Después de esta experiencia se observó un mayor interés en los grupos en los que se utilizaron soportes visuales, si bien no se notaron diferencias significativas en las notas obtenidas en la prueba escrita de las Prácticas de laboratorio (PL).

Ante estos resultados en el curso 2012/2013 se decidió seguir el mismo modelo de trabajo en todos los grupos. Las dos primeras prácticas incluían la visualización previa de un vídeo por parte de los alumnos, en horario fuera de clase y disponible a través de moodle. Para la primera práctica también se realizó una sesión en el aula con una breve explicación por parte del profesor, con el fin de resolver las dudas que les hubieran surgido durante la visualización del video y preparación de la práctica. En la segunda práctica se eliminó la explicación del profesor en el aula y los alumnos bajaron directamente al laboratorio, donde se les resolvían las dudas que pudieran tener. Las dos últimas prácticas no tuvieron ningún material audiovisual previo, ya que se trata de la observación directa de distintos procesos químicos. Posteriormente, se debatieron en el aula las observaciones de los alumnos cuando se estudiaron los temas correspondientes. Al finalizar cada una de las prácticas, tanto los profesores como los alumnos rellenaron una encuesta, para valorar de alguna manera las metodologías utilizadas. Actualmente se está procediendo al análisis de las respuestas de estas encuestas.

Se midió el tiempo efectivo que los alumnos tardaron en terminar las prácticas previamente visualizadas, el número de consultas que los alumnos realizaron en estos casos, que fue

menor que las que realizaron con el resto de prácticas, así como la destreza en el trabajo de laboratorio.

C. Empleo de las TICs

El uso de las TICs incluye la búsqueda de información a través de internet, donde el profesor hace especial hincapié en la consulta de páginas fiables, como aquellas procedentes de fuentes oficiales y centros de enseñanza. El empleo de la plataforma moodle permite a los alumnos la realización de cuestionarios sobre materias teóricas y prácticas de la asignatura, así como sobre las prácticas de laboratorio. De este modo, se favorece el auto-aprendizaje y la auto-evaluación. El sistema proporciona, de forma automática, la calificación obtenida en los cuestionarios, que en algunos casos el alumno puede mejorar a través de nuevos intentos. En esta misma plataforma se han creado foros para los alumnos que se acogen a prueba final, ya que esto facilita la comunicación para los trabajos en grupo que se les exigen y favorece el aprendizaje del uso de los foros. También se emplean y solicitan presentaciones en programas ofimáticos y se requieren resúmenes de trabajos en grupo, que fomentan la utilización de procesadores de texto. También se presenta la resolución de algunos problemas en hoja de cálculo mediante su proyección en el aula. Asimismo, se fomenta la utilización de internet en la búsqueda de información para el desarrollo de los trabajos en grupo, ya que esto se relaciona con la competencia de búsqueda, manejo y elaboración de información, con el desarrollo de espíritu crítico, planificación del tiempo, etc. La competencia de planificación se desarrolla en cierta medida al pedir la entrega del trabajo en grupo con un plazo de tiempo determinado y unos apartados precisos que obligan a los alumnos a planificar y distribuir las tareas entre los componentes del grupo para cumplir con las fechas de entrega y exposición. En los resultados de los cuestionarios realizados en moodle, que permiten realizar varios intentos, tienen calificaciones muy elevadas así como en los ejercicios que han sido sometidos a feedback en clase, y se observan calificaciones mucho más altas a partir de la segunda o tercera corrección de un mismo ejercicio por parte del profesor fuera del aula o en la pizarra.

D. Sistema de Evaluación

En estos tres cursos académicos, se han seguido procedimientos de evaluación formativa y de evaluación sumativa.

Los métodos de **evaluación formativa** incluyen la recogida de problemas realizados fuera del horario de clase, cuyo objeto es valorar el trabajo de los alumnos y estimular su aprendizaje. Se realizan controles sin previo aviso, con el fin de corregirlos y devolverlos con inmediatez a los alumnos, para su posterior corrección en el aula, o bien mostrar los errores y permitir un nuevo intento para repetir su resolución clase. El resultado de este tipo de evaluación se computa de manera informativa para los alumnos, ya que repercute en el apartado de asistencia y participación.

El otro método empleado es la **evaluación sumativa** que se realiza al final del periodo lectivo de la asignatura. Mediante esta evaluación se asigna una calificación numérica al alumno. Se han llevado a cabo distintos tipos de pruebas escritas, en relación con el contenido teórico de la asignatura y con el del laboratorio, con el fin de evaluar las competencias cognitivas y la habilidad en la resolución de problemas. Las actividades destinadas al desarrollo de competencias transversales y la nivelación de conocimientos, como la realización de trabajos en grupos (3-5 alumnos), ha sido evaluado mediante el cálculo del porcentaje de asistencia a las actividades grupales y mediante la entrega de trabajos, además de una prueba escrita individual con el fin de valorar el grado de aprendizaje conseguido a través de esta actividad. Las habilidades comunicativas se evaluaron considerando la valoración de los propios compañeros y del profesor durante las exposiciones orales de los trabajos, así como mediante la capacidad de transmisión de conocimientos y a través de la respuesta de los alumnos en los seminarios y en clase, sobre cuestiones relacionadas con la asignatura y planteadas por el profesor.

4. RESULTADOS

En la figura 4 se muestra, a modo de ejemplo, los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica de conocimientos de PI para el curso 2012/13. De los 333 alumnos matriculados a principio de curso, tan solo el 40% (133 alumnos) realizó esta prueba, a pesar de insistir en la conveniencia de su realización. Una gran parte de los alumnos que no realizaron esta prueba, manifestó no haberlo intentado por no haber estudiado Química anteriormente. También se observa que sólo el 20% de los que la realizaron la superó, lo que supone menos del 8% de los alumnos matriculados. A la vista de estos resultados, el equipo de profesores consideró adecuado implantar seminarios de apoyo ofrecidos a todos los alumnos, pero dirigidos fundamentalmente a aquellos con menos conocimientos de Química. Por otro lado, la composición de los grupos de trabajo debía contar con al menos un miembro que hubiera cursado la asignatura en 2º de Bachillerato. También en la figura 4, se incluyen los resultados obtenidos en la realización del TG-1, donde se observa que entorno al 66% de los alumnos matriculados (382) superaron la prueba. La diferencia entre el número de alumnos matriculados (333 frente a 382), se debe a que la matriculación se prolonga más de lo previsto inicialmente. Esta mejora en los resultados demuestra el alto grado de eficacia alcanzado mediante la implantación de las medidas antes mencionadas, consiguiendo una notable mejora en la nivelación de los conocimientos de los alumnos, lo que constituye un objetivo fundamental de la metodología de trabajo en grupo. El resto de objetivos propuestos en esta metodología, fueron evaluados cualitativamente a través de reuniones del profesor con los grupos de trabajo, así como mediante el planteamiento y resolución de cuestiones y dudas durante la impartición de los seminarios, comprobando una general implicación de los alumnos con más conocimientos de Química en el aprendizaje de sus compañeros, y la adquisición de competencias transversales a través del trabajo en equipo, tales como la capacidad de comunicación y debate, así como la integración y cooperación de los estudiantes, entre otras.

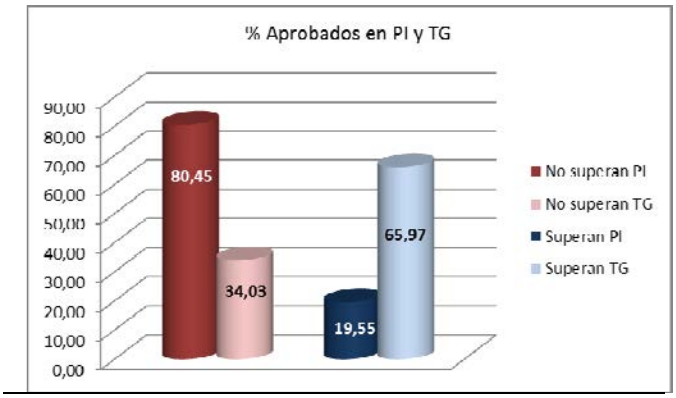


Fig. 4: Resultados en porcentaje de alumnos, para la prueba de PI (sobre 133 alumnos) y el TG (382) en la asignatura Química de Materiales para el curso 2012/13.

Con respecto a los resultados obtenidos en los tres últimos cursos (plan Bolonia) y con relación a los trabajos en grupo siguiendo el modelo TG-1, constatamos una gran variedad en los mismos, y de forma esquemática encontramos que presentan ventajas e inconvenientes. Una de las ventajas es que se mejora la amplitud de conocimientos de los estudiantes porque al trabajar en grupo, cada uno enriquece su acervo de conocimientos con el de los demás. Por otra parte, la diversidad de opiniones hace que los alumnos aprendan a valorar y cuestionar los argumentos de los compañeros, con lo que mejoran su capacidad de aceptar otras opiniones. También se mejora la eficacia en el aprendizaje, ya que el alumno nuevo se acerca más fácilmente a un compañero que al profesor. Otra ventaja es que la participación hace aumentar la aceptación e integración en el grupo y en la clase. Se observan mejores resultados de aprendizaje comparando con los resultados del primer parcial del plan antiguo. Como desventaja, hay que destacar que si se dilata en el tiempo este tipo de trabajos (cuatro/seis semanas) se pierde efectividad ya que a los alumnos se les acumulan las entregas de distintas asignaturas y dejan de trabajar en grupo. Por otra parte, el hecho de trabajar con un elevado número de alumnos por clase aumenta exponencialmente el trabajo del profesor, lo que hace muy difícil la inmediatez de la respuesta y, por tanto, la efectividad que requieren estas metodologías docentes.

En la figura 5 se muestran los resultados globales en cuanto a índices de eficiencia y reducción del absentismo de la asignatura Química de Materiales durante seis cursos académicos, tres de la titulación de Ingeniero Técnico de Obras Públicas (plan antiguo) y tres de la titulación de Grado en Ingeniería Civil (plan Bolonia). Los resultados están expresados en términos de porcentaje de alumnos aprobados (A), suspensos (Susp) y no presentados (NP).

El uso de estas metodologías para el autoaprendizaje y como apoyo a la docencia presencial produce un significativo aumento en los índices de eficiencia y una disminución apreciable del abandono de la asignatura (figura 5), si bien estos efectos fueron más evidentes en los dos primeros años del Plan Bolonia.

En el plan Bolonia se observa generalmente un mayor porcentaje de aprobados (alrededor del 50%), frente a los obtenidos en el plan antiguo (alrededor del 30%), con la excepción del último curso (2009/10), donde el porcentaje de aprobados fue similar a los obtenidos con el nuevo sistema, probablemente debido a la inminente implantación de la nueva titulación. Así mismo se observa una notable reducción en el porcentaje de alumnos no presentados y por tanto en el porcentaje de abandono de la asignatura. Esto puede ser atribuido al nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje, que estimula la participación de los estudiantes y parece favorecer el interés por la asignatura.

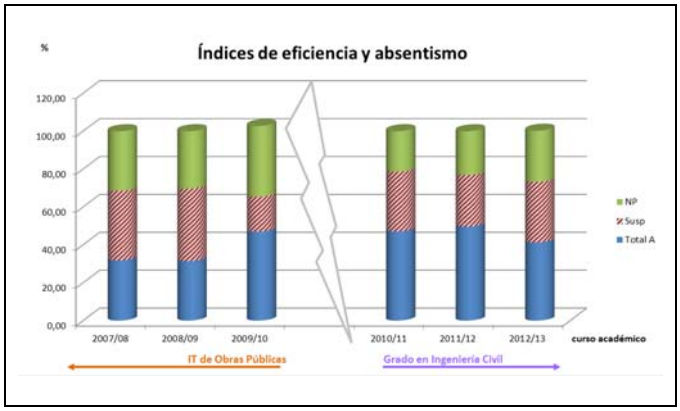


Fig. 5: Resultados obtenidos en la asignatura Química de Materiales durante tres cursos del plan antiguo y plan Bolonia.

5. CONCLUSIONES

- Como ya se ha mencionado, los estudiantes obtienen mejores resultados en estos tres últimos cursos académicos. Sin embargo, la apreciación de los profesores, en cuanto al grado de conocimiento es contraria. Posiblemente se debe a la reducción temporal de las asignaturas básicas a un semestre, que ha obligado a una drástica disminución del temario impartido. Confiamos en que el obligado aprendizaje a lo largo de la vida, que promueve el nuevo sistema universitario, y el desarrollo de metodologías de auto-aprendizaje, les permita suplir las posibles carencias en el transcurso de su vida profesional.
- A través de las experiencias realizadas, se ha iniciado a los alumnos en el trabajo en grupo y en el empleo de distintas herramientas informáticas que han propiciado con éxito el desarrollo de las competencias transversales que deben adquirir en la titulación de Ingeniero Civil.
- Hay que destacar la mejora en la habilidad y manejo de instrumentos en las actividades del laboratorio, cuando se utilizó el vídeo como herramienta.
- Las calificaciones de los cuestionarios en moodle con varios intentos y las de las pruebas de evaluación formativa sometidos a feedback fueron más altas que en el resto de casos.
- Los alumnos demuestran una mayor satisfacción por el uso de métodos audiovisuales y el uso de las TICs, pero les falta

constancia y continuidad en las actividades de clase programadas, que aseguren experiencias significativas de aprendizaje. Los estudiantes deberían dedicar cada vez mayores esfuerzos en su formación para concluir con éxito sus estudios.

- El éxito se manifiesta en los resultados sobre absentismo y eficiencia y el dominio de las competencias se evalúa mediante la comprobación de indicadores de cada una de ellas.
- Se propone, por tanto, este tipo de actividades de enseñanza y evaluación dado el buen resultado obtenido, ya que el uso de variadas metodologías docentes estimulan y favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje en el nivel universitario, aumentando las tasas de eficiencia y disminuyendo el abandono de las asignaturas.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al Vicerrectorado de Planificación Académica y Doctorado su constante apoyo a las iniciativas de los Grupos de Innovación Educativa y que ha permitido la puesta en marcha de esta nueva experiencia mediante los proyectos:

"Experiencias motivadoras para la mejora de la eficiencia del aprendizaje y la reducción del índice abandono en la titulación de Grado en Ingeniería Civil" (IE 58003, 2012-13)

"Análisis del absentismo y el abandono de las titulaciones de Grado de la UPM y propuestas para la mejora de los índices de permanencia" (IE PT58030, 2011-12)

"Estrategias de colaboración entre la enseñanza universitaria y las enseñanzas medias: Hacia la construcción de un Espacio de Educación Único" (IE PT58029, 2011-12)

"Prácticas de Química en las titulaciones de Grado de la Universidad Politécnica de Madrid" (IE PT105815144, 2010-2011)"

REFERENCIAS

Biggs J. (2010). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid, España: Narcea.

Blanco Fernández A. (2009). *Desarrollo y Evaluación de Competencias en Educación Superior*. Madrid, España: Narcea.

Braxton, J.M. (2008). *The role of the Classroom in College Student Persistence*. San Francisco, CA, USA: Jossey-Bass

Morales Vallejo P. (2009). *Ser profesor: una mirada al alumno*, Guatemala: Universidad Rafael Landívar, 41-98.

Perrenoud Ph. (2007). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó, 4ª edición.

Proyecto de Innovación Educativa intercentro (IE PT105815144) (curso 2010-2011). *Prácticas de Química en las titulaciones de Grado de la Universidad Politécnica de Madrid*. Recuperado de http://www.ice.upm.es/investigacion/giq/videos/

Proyecto de Innovación Educativa intercentro (IE PT58029) (curso 2011-2012). *La Química y la Física, dos de los pilares básicos del conocimiento científico técnico. Estrategias de colaboración entre la Enseñanza Universitaria y las Enseñanzas Medias.* Recuperado de http://innovacioneducativa.upm.es/documentos/proyectos/memoria_transversales_2011_12.pdf

Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. *BOE*, 30 de octubre de 2007, núm. 260, pp. 44037-44048.

Torralba R., Domínguez R., Quijano M.A., Heredia M.C. (2012) Una experiencia de CINE (Colaboración, Integración, Nivelación, Éxito). En G.Pinto Cañón, Matín Sánchez M. (Eds), *Enseñanza y divulgación de la Química y la Física* (pp. 357-361). Madrid, España: Ibergarceta Publicaciones.

La adquisición de competencias profesionales a través de la realización de las prácticas en empresa

The acquisition of professional skills through practices in companies

T.M. Monllau Jaques[1],N. Rodríguez-Ávila[2],J. Miralles de Imperial Llobet[1]
Email: teresa.monllau@upf.edu, nrodriguez@ub.edu, joan.miralles@upf.edu

[1]Departamento de Economía y Empresa
Universitat Pompeu Fabra
Barcelona, España

[2]Departamento de Sociología y Análisis de las Organizaciones
Universitat de Barcelona
Barcelona, España

Resumen- El presente trabajo ha tenido como objetivo analizar las competencias que se adquieren mediante la realización de prácticas en empresa por parte de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Pompeu Fabra. También se ha querido analizar si determinados factores como el tamaño de la empresa en la que se realizaban las prácticas, el estudio de grado que se estaba realizando o el hecho de ser hombre o mujer, son factores determinantes para la adquisición de determinadas competencias profesionales. Los resultados indican que el tamaño de la empresa en que se han realizado las prácticas y el género del estudiante están relacionados con la adquisición de determinadas competencias. No se ha observado ninguna relación estadísticamente significativa relacionada con el grado al que pertenecía el estudiante en prácticas.

Palabras clave: Competencias, Empleabilidad, Prácticas en empresa.

Abstract- This work has had as objective to analyze the skills acquired through internships in business companies that have made the students of the Faculty of Economics and Business at the University Pompeu Fabra. Moreover, it has sought to analyze if certain factors such as the size of the company where the practices has been performed, the study rank level that was achieved or the fact of being a man or a woman, were among the determining factors at the time of acquiring the skills. The results presented here indicate that the size of the company that have been made the practices and the gender of the student are related to the acquisition of certain skills. There was not statistically significant relationship related to the rank level have by the students in the practice.

Keywords: Skills, employability, internship

1. INTRODUCCIÓN

El entorno económico, social y profesional en que vivimos actualmente es cambiante. Para sobrevivir profesionalmente en este tipo de entornos no sólo es necesario tener un bagaje importante de conocimientos, sino que también es necesario tener capacidad para adaptarse a estos cambios. Es por ello que en la literatura existente se habla de empleabilidad para definir las cualidades técnicas y humanas que incrementan la probabilidad de que el candidato obtenga el puesto de trabajo al que opta. Se define "empleabilidad" (Van de Heijden, M, Van de Heijden, BIJM 2006), (De Vos, A. De Hauw, S. Van de Heijden, BIJM, 2011) como la utilización del uso de competencias que incrementan la probabilidad de:

1. Conseguir los objetivos para los que se ha sido contratado.
2. Acceder a un nuevo puesto de trabajo.
3. Crear nuevos puestos de trabajo.

Es por ello que el desarrollo profesional de una persona depende no sólo del bagaje intelectual y de los conocimientos de que dispone, sino también de las competencias y habilidades que lo caracterizan (Fugate y Kinicki, 2008), (Van de Heijden, M, Van de Heijden, BIJM 2006).

Hay tres tipos de competencias que se utilizan para valorar la empleabilidad del futuro profesional (Kuijpers, 2006), (Kuijpers, Schyns y Scheerens, 2006) :

1. Las relacionadas con la capacidad de reflexión, que se caracterizan por un comportamiento reflexivo.
2. Las relacionadas con la carrera formativa, que se identifican por un comportamiento activo.
3. Las relacionadas con el *networking*, que se manifiestan a través de un comportamiento interactivo.

La realización de prácticas en empresa por parte de los estudiantes universitarios tiene ventajas claras para los estudiantes puesto que:

1. Permite adquirir competencias relevantes para moverse en el mercado laboral. En este sentido, algunos autores (Matthews y Zimmerman, 1999) concluyen que los estudiantes que han realizado prácticas en empresa durante su formación tienen más habilidad para desarrollar un razonamiento crítico, solucionar problemas,… etc. que los que no han tenido relación con el mundo laboral.
2. Incrementa la probabilidad de encontrar trabajo una vez finalizados los estudios (Coco, 2000).

En este trabajo analizamos si hay factores inherentes al estudiante en prácticas y a la empresa en la que se han llevado a cabo las prácticas que determinen la adquisición de un determinado tipo de competencias.

2. CONTEXTO: EL ESTADO DE LA CUESTION

El análisis de los factores que facilitan la adquisición de un determinado tipo de competencias es de interés tanto para empleadores como para los futuros empleados.

Los empleadores conocerán, a través de los estudios realizados, cuáles son las características inherentes a las personas que incrementen la adquisición y desarrollo de determinados tipos de competencias. Por su parte, los futuros empleados podrán, por un lado, concentrar la búsqueda de trabajo en aquel tipo de empresas y de trabajo en que las características personales se adapten mejor a las características del puesto de trabajo vacante. Por otro lado, podrán evaluar el tipo de competencias que tienen que desarrollar y potenciar si quieren acceder a un determinado puesto de trabajo o desarrollarse profesionalmente.

Hemos utilizado diferentes métodos para identificar los principales trabajos publicados sobre prácticas en empresas. Primero realizamos una búsqueda a través de metabuscadores digitales utilizando palabras clave como: *mentoring, internship, skills, competencies*. En segundo lugar, analizamos la búsqueda de los artículos publicados en los últimos cuatro años de revistas especializadas como son: *Journal of Vocational Behavior*, *Career Development*, *International*, *Journal of Organizational Behavior*. Se tomaron como referencia estas revistas puesto que ya se habían utilizado como referencia en anteriores estudios que analizaban el estado de la cuestión (Allen, Eby, O'Brien y Lentz, 2008). De los resultados obtenidos concluimos que básicamente hay tres temas que interesan a los investigadores:

- El estudio de la figura del tutor y de su papel de acompañante del estudiante durante la realización de las prácticas.
- El papel que juegan las prácticas en empresa en la relación universidad-empresa y como las prácticas son un elemento básico a la hora de mejorar la satisfacción en el trabajo, o de incrementar la integración en el mercado laboral.
- El papel de las prácticas en la adquisición de las denominadas competencias profesionales.

La gran cantidad de artículos publicados sobre la figura del tutor y la variedad de enfoques que desarrollan (Allen, et al., 2008), (Reddick, Griffin, Cherwitz, Cerda-Prazak, y Brunch, 2012), (Fletcher, 2012), (Rusell y Rusell, 2010), (Chun, Sosik y Yun, 2012), (Eby, Allen, Evans y Dubois, 2008) requiere de un análisis específico que realizaremos en futuros trabajos.

Las prácticas en empresa son el exponente máximo de la colaboración universidad-empresa. Es por este motivo que hay estudios que analizan qué factores pueden hacer esta colaboración más eficiente. Un factor clave es la comunicación, ya que influye positivamente en la confianza y en la satisfacción (Frasquet, Calderón, y Cervera, 2012). Asímismo, hay estudios que analizan las metodologías que deben desarrollarse en la universidad para que la colaboración entre universidad y empresa funcione mejor. Estos estudios concluyen que para los problemas nuevos que se presentan en las empresas es necesaria creatividad (generación de ideas). Las técnicas de generación de ideas ayudan a la gestión de la empresa, ya que permiten la identificación de problemas y sus respectivas soluciones. Asímismo, la unión del saber universitario con el saber empresarial mejora la generación de ideas, la participación y aprendizaje del estudiante (Montoya Rios, Aguilar Zambrano, 2011). Otros análisis realizados en el ámbito de estudios pre-universitarios concluyen que las prácticas en empresa son positivas, ya que facilitan al estudiante una mejor búsqueda de su futuro profesional (Gamboa, Paixao, Neves de Jesús, 2013). Por último, hay estudios, sobre todo en el campo de la psicología, que analizan como las prácticas en empresas facilitan la selección de personal. La mayoría de estos trabajos utilizan metodologías cuantitativas para analizar la información que obtienen a través de la realización de cuestionarios.

Cuando se habla de competencias relacionadas con las prácticas en empresa, se hace referencia a las competencias profesionales. Es decir, competencias que están relacionadas con la capacidad de reflexión, la formación profesional y el networking. En este sentido, los estudios analizan qué factores potencian la adquisición de estas competencias y si hay una relación entre competencias y éxito profesional. De esta manera, se analiza si el entorno en que se desarrolla el aprendizaje y las variables personales como género, edad y cultura, facilitan la adquisición de este tipo de competencias. Las conclusiones son que en estudios de educación secundaria las metodologías utilizadas desarrollan la reflexión, pero no contribuyen a la formación profesional o al networking. La reflexión se produce en mayor medida en la educación secundaria que en la educación pre-profesional (Kuijpers, et al, 2006). Además, los estudios analizados concluyen que el desarrollo de las competencias profesionales favorece el éxito (De Vos, et al., 2011), el compromiso profesional (Meijers, et al., 2013) y el propio bienestar del trabajador (Akkermans, et al., 2013).

3. DESCRIPCIÓN

Nuestro objetivo es el análisis de las competencias relacionadas con la empleabilidad que han adquirido los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Pompeu Fabra que han efectuado prácticas en empresas. En concreto, las preguntas que guían nuestro análisis son:

1. ¿El haber cursado un determinado estudio, es un factor determinante para la adquisición de un determinado tipo de competencias?

2. ¿El tamaño de la empresa en que se realizan las prácticas es un factor determinante para la adquisición y el desarrollo de un determinado tipo de competencias?

3. ¿El género es un factor determinante para la adquisición y el desarrollo de un determinado tipo de competencias?

Para la realización del trabajo hemos definido dos tipos de variables: independientes y dependientes. Hemos definido las variables independientes en función del tamaño de la empresa en que se han realizado las prácticas, del grado que está cursando y del género del estudiante en prácticas.

En relación a su tamaño, hemos definido las empresas como pequeñas y medianas cuando tienen menos de 250 trabajadores, y hemos considerado grandes a las empresas que tienen más de 250 trabajadores.

Desde nuestro punto de vista, el hecho de cursar un determinado grado puede condicionar la adquisición de determinadas competencias puesto que el enfoque académico de los grados es diferente. El grado de economía se caracteriza por una mayor proporción de asignaturas que requieren habilidades numéricas y una fuerte formalización matemática, mientras que en los grados de Management y de ADE hay un mayor número de asignaturas de carácter práctico y con alto contenido empresarial. Esta diversidad puede marcar diferencias en el punto de partida de la adquisición de competencias. Finalmente, se ha considerado el género del estudiante en prácticas puesto que es un factor considerado en otros estudios (Meijers y Kuijpers,2013).

Hemos tomado como variables dependientes las competencias relacionadas con la empleabilidad del estudiante. En la definición de las competencias hemos tenido en cuenta las competencias específicas y las genéricas que planteaba el paradigma Bolonia y, en concreto, el proyecto Tunning, que están relacionadas con el nivel de empleabilidad. En concreto, en el cuestionario que se utilizó para recoger los datos se incluyó una pregunta sobre hasta qué punto se habín adquirido un conjunto de competencias durante la realización de la práctica. Posteriormente, cada una de estas competencias se clasificaron en tres grupos: las que fomentan la formación, la reflexión, y la interacción o el *networking*. Las competencias sobre las que se preguntó fueron clasificadas según los grupos siguientes:

C1. Capacidad técnica, (Formativa).
C2. Capacidad de aprendizaje, (Formativa).
C3. Administración del trabajo, (Reflexión).
C4. Habilidad de comunicación oral, (Interacción).
C5. Sentido de la responsabilidad, (Reflexión).
C6. Facilidad de adaptación, (Interacción).
C7. Creatividad e iniciativa, (Reflexión).
C8. Implicación personal, (Interacción).
C9. Motivación, (Formación).
C10. Receptividad de las críticas, (Interacción).
C11. Puntualidad, (No ha sido analizada).
C12. Relación con el entorno laboral (Interacción).
C13. Capacidad de trabajar en equipo (Interacción).

Para llevar a cabo la investigación se facilitó el cuestionario a todos los estudiantes que han realizado prácticas curriculares en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales durante el curso 2012-13. En la tabla 1 se puede ver la distribución de la muestra. En este caso no se han tenido en cuenta los estudiantes de *International Business Administration* (IBE). El grado de respuesta de los cuestionarios ha sido del 28,7% (hasta julio 2013).

Tabla 1. Características de la muestra

	Gran Empresa		**PIME**		**TOTAL**	
	N	%	N	%	N	%
ADE	**20**	**55.6%**	**16**	**44.4%**	**36**	**100.0%**
Hombre	5	13.9%	2	5.6%	7	19.4%
Mujer	15	41.7%	14	38.9%	29	80.6%
ECONOMIA	**11**	**61.1%**	**7**	**38.9%**	**18**	**100.0%**
Hombre	5	27.8%	5	27.8%	10	55.6%
Mujer	6	33.3%	2	11.1%	8	44.4%
MANAGEMENT	**10**	**41.7%**	**14**	**58.3%**	**24**	**100.0%**
Hombre	4	16.7%	6	25.0%	10	41.7%
Mujer	6	25.0%	8	33.3%	14	58.3%
TOTAL	**41**	**52.6%**	**37**	**47.4%**	**78**	**100%**

Fuente: Elaboración propia.

La metodología que hemos utilizado ha sido cuantitativa. La investigación cuantitativa es útil cuando se trata de ver la frecuencia con que se produce un hecho, o bien si se quiere obtener una idea general sin perder demasiada información (Kirk y Miller, 1990). Este tipo de análisis es adecuado cuando se quiere obtener una primera descripción de la población y de la heterogeneidad que la caracteriza. Para analizar si hay una relación significativa desde el punto de vista estadístico entre las competencias analizadas y las variables independientes hemos utilizado el análisis de la varianza de un factor. El programa informático utilizado ha sido Excel 2011.

Las hipótesis de trabajo han sido:

- El trabajo en grandes empresas requiere y facilita la adquisición de competencias que facilitan la interacción con otras personas.
- La estructura de los estudios de economía facilita la adquisición y desarrollo de competencias que fomentan un comportamiento reflexivo.
- La estructura de los estudios que están directamente relacionados con el entorno empresarial (ADE y Empresariales-Management) facilitan la adquisición y desarrollo de competencias formativas.
- Las mujeres tienen más desarrolladas que los hombres, las competencias relacionadas con comunicación.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en cuanto al grado de importancia que se ha dado a las competencias se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Valoración de las competencias que se han desarrollado durante las prácticas

(*en valores relativos*)

	1	*2*	*3*	*4*	*No valora*	*Total*
c1	28.2%	53.8%	16.7%	1.3%	0.0%	100.0%
c2	74.4%	20.5%	1.3%	3.8%	0.0%	100.0%
c3	71.8%	19.2%	5.1%	2.6%	1.3%	100.0%
c4	47.4%	34.6%	15.4%	2.6%	0.0%	100.0%
c5	74.4%	21.8%	2.6%	1.3%	0.0%	100.0%
c6	41.0%	48.7%	9.0%	1.3%	0.0%	100.0%
c7	26.9%	42.3%	26.9%	2.6%	1.3%	100.0%
c8	39.7%	53.8%	5.1%	1.3%	0.0%	100.0%
c9	56.4%	32.1%	9.0%	1.3%	1.3%	100.0%
c10	39.7%	43.6%	14.1%	2.6%	0.0%	100.0%
c11	50.0%	29.5%	20.5%	0.0%	0.0%	100.0%
c12	57.7%	30.8%	9.0%	0.0%	2.6%	100.0%
c13	56.4%	26.9%	11.5%	3.8%	1.3%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

De los resultados obtenidos vemos que las competencias más valoradas han sido la capacidad de aprendizaje, la capacidad para administrar el trabajo, el sentido de la responsabilidad, la motivación por el trabajo, ser puntual, la relación con el entorno laboral y la capacidad de trabajar en equipo. Queremos hacer notar que, durante las entrevistas que se realizan a los alumnos para valorar académicamente la práctica realizada, muchos de ellos han destacado la importancia de administrar el trabajo y el aprendizaje de las relaciones en el entorno laboral.

Las competencias menos valoradas han sido la capacidad técnica y la creatividad e iniciativa. El hecho de que la capacidad técnica sea una de las competencias menos valoradas es coherente con el hecho de que durante la evaluación académica una gran parte de los estudiantes afirmaban que en su opinión las empresas "contrataban" estudiantes en prácticas en los últimos años del grado, no por el hecho de tener unos conocimientos concretos, sino porque a lo largo de los estudios habían aprendido a actuar de una manera más analítica. El hecho de que la iniciativa y creatividad no esté valorada contrasta con el estudio hecho en el año 2010 (Monllau y Rodríguez, 2010a) en el que uno de los resultados obtenidos fue que una de las competencias más valoradas por los empresarios fue la iniciativa y el espíritu emprendedor. En nuestra opinión, esta divergencia se produce por el hecho de que el objetivo, las características y la dinámica de las prácticas pueden condicionar la objetividad de esta respuesta. Normalmente, los estudiantes son contratados para realizar trabajos de apoyo en los que se requiere poca iniciativa.

Del contraste estadístico realizado se puede observar que, cuando se relacionan las competencias analizadas con el tamaño de la empresa, hay diferencias estadísticamente significativas en las competencias C3: Administración del trabajo y C6: Facilidad de Adaptación. En concreto, el hecho de efectuar las prácticas en una gran empresa facilita el aprender a administrarse el trabajo. Además, trabajar en grandes empresas requiere una mayor capacidad para adaptarse a las situaciones y el entorno. El haber cursado un determinado grado no marca una diferencia significativa con ninguna de las competencias sometidas a estudio. Cuando relacionamos competencias y género se observa una diferencia estadísticamente significativa para el caso de la competencia C13: Capacidad de trabajar en equipo. Las mujeres consideran, en mayor grado que los hombres, que han adquirido y necesitado la habilidad necesaria para trabajar en equipo. No obstante, hay que señalar que en la muestra utilizada hay muchas más mujeres que hombres. Los resultados del contraste estadístico se muestran en las tablas 3, 4 y 5.

Tabla 3. Relación entre el tamaño de la empresa y la administración del trabajo: promedio y varianza.

Resumen

Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*
Gran Empresa	41	62	1.51219512	0.75609756
PIME	37	44	1.18918919	0.21321321

Análisis de varianza

Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	2.02913983	1	2.02913983	4.06688669	0.04726469	3.96675978
Dentro de los grupos	37.9195781	76	0.49894182			
Total	39.9487179	77				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 Relación entre el tamaño y la facilidad de adaptación al trabajo

Resumen

Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*
Gran Empresa	41	77	1.87804878	0.5597561
PIME	37	56	1.51351351	0.31231231

Análisis de varianza

Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	2.58446157	1	2.58446157	5.83998557	0.01806523	3.96675978
Dentro de los grupos	33.6334871	76	0.44254588			
Total	36.2179487	77				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 Relación entre el género del estudiante en prácticas y el trabajo en equipo

Resumen

Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*
Hombres	27	36	1.33333333	0.38461538
Mujeres	51	89	1.74509804	0.87372549

Análisis de varianza

Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	2.99321267	1	2.99321267	4.23728718	0.04297299	3.96675978
Dentro de los grupos	53.6862745	76	0.70639835			
Total	56.6794872	77				

Fuente: Elaboración propia

De los resultados obtenidos podemos concluir que los estudiantes que han realizado las prácticas en grandes empresas desarrollan una mayor capacidad de administrar el trabajo y

requieren una mayor facilidad de adaptación. Además, las mujeres desarrollan más que los hombres la capacidad de trabajar en equipo. Por tanto, podemos concluir que el tamaño de la empresa en la que se realiza la práctica y el género del estudiante en prácticas facilitan la adquisición de ciertas competencias. Sin embargo, no hemos encontrado ninguna evidencia respecto a la relación que pueda existir entre los estudios realizados y la adquisición de competencias.

5. CONCLUSIONES

El estudio de las competencias es importante ya que éstas constituyen un pilar básico del proceso de aprendizaje y de la inserción en el mercado laboral. Por este motivo, es importante conocer cuál es la percepción y la importancia que profesores y empleadores dan a competencias directamente relacionadas con la empleabilidad del futuro profesional.

Por otra parte, es importante analizar si determinadas características del futuro trabajador incrementan la probabilidad de que adquiera y desarrolle determinadas competencias. Este trabajo es parte de un proyecto global que los autores están llevando a cabo sobre el estudio de competencias. Inicialmente, se analizaron las competencias que, de acuerdo con los profesores y los empresarios, tenían que haber obtenido los estudiantes al finalizar sus estudios (Monllau y Rodríguez, 2010 a). Posteriormente, se han analizado las diferencias en cuanto a adquisición de competencias entre los estudiantes de grados de economía y administración y dirección de empresa y las adquiridas por los estudiantes de ciencias políticas (Monllau y Rodríguez, 2010 b). También se ha analizado la visión que tienen los estudiantes respecto a las competencias adquiridas durante sus estudios (Monllau y Rodríguez, 2010 c). Con este trabajo pretendemos ir un paso más allá y analizar qué competencias necesitan los estudiantes cuando actúan en el entorno profesional.

Los resultados permiten concluir que el tamaño de la empresa en la que se efectúan las prácticas y el género del estudiante condicionan la adquisición de competencias profesionales. Sin embargo, estos resultados no pueden considerarse concluyentes ya que el número de respuestas obtenidas es bajo. Por otro lado, hay un cierto sesgo en la composición de la muestra: el número de mujeres es muy superior al de hombres. Por estas razones, consideramos estas conclusiones como preliminares. En el futuro, esperamos que la obtención de un mayor número de datos nos permita obtener conclusiones definitivas.

AGRADECIMIENTOS

Los datos de este trabajo pertenece al proyecto: "*La adquisición de competencias en los grados universitarios: visión y opinión de los estudiantes, docentes y empresarios* (VIOPES)", financiado por la Universidad de Barcelona en la convocatoria de proyectos de investigación en Ciencias Sociales y Humanas 2012-2013. Así mismo, nos gustaría agradecer al proyecto: *"Les practiques en empresa con indicador de la relació entre la universitat i el món socioeconòmic"*, financiado por la Universidad Pompeu Fabra en la convocatoria de los *Projectes de Suport a la Innovació i a la Qualitat Docents* (curso 2013-2014).

Agradecemos a Alba Vinyes Miralpeix, licenciada en Economía y Administración y Dirección de Empresas por la Universidad Pompeu Fabra, su ayuda en la tabulación de los datos.

REFERENCIAS

Akkermans, J. Schaufelia, W.B. Brenninkmeijera, B R.W.B. Blonk, (2013) "The role of Career Competencies in the Job Demands- Resources model", *Journal of Vocational Behavior*, Vol.83, pp:356-366.

Allen, T.D. Eby, L.T. O'Brien, K.E. Lentz,E. (2008) "The state of mentoring research: a qualitative review of current research methods and future research implications", *Journal of Vocational Behavior*, Vol. 73, pp. 343-357.

Chun, J.I. Sosik, J.J., Yun, NY, (2012) "A longitudinal study of mentor and protégé outcomes in formal mentoring relationship", *Journal of Organizational Behavior*, Núm. 33, pp. 1071-1094.

Coco, M. (2000) "Internship: A try before you buy arrangement", *Advanced Management Journal*, Vol. 65, Núm. 2, pp. 41-43.

De Vos A., De Hauw, S. Van der Heijden, B.I.J.M. (2011) "Competency development and career succes: The mediating role of employability", *Journal of Vocational Behavior*, Vol. 79, pp. 438-447.

Eby, L.T., Allen, T.D., Evans, S.C., Ng, T. DuBois,, D.L. (2008), "Does mentoring matter? A multidisciplinary meta-analysis comparing mentored and non-mentored individuals", *Journal of Vocational Behavior*, Vol. 72, Núm. 2, pp. 254-267.

Fletcher, E., (2012) "Business education university supervisors perspectives of mentor teachers'competencies", *Journal of Career and Technical Education*, Vol. 27, Núm. 1, pp. 56-71.

Frasquet, M. Calderon, H. Cervera, A., (2012) "University-industry collaboration from a relationship marketing perspective : an empirial analysis in a Spanish University", *High Education*, Núm. 64, pp. 85-98.

Fugate M. y Kinicki, A.J. (2008), "A dispositional approach to employability: Development of a measure and test of implications for employee reactions to organizational change", *Journal of Occupational & Organizational Psychology*, Vol. 81, núm. 3, pp: 503-527.

Gamboa, V. Paixao, M.P. Neves de Jesus, S. (2013) "Internship quality predicts career exploration of high school students", *Journal of Vocational Behavior*, Núm. 83, pp. 78-87.

Kirk, J Miller, M.L. (1990) "Reliability and validity in quantitative research", *Qualitative Research Methods Series*, Vol. 1, Newbury Park, Londres, Nova Delhi, A Sage University Paper.

Kuijpers M.A.C.T. y J. (2006) "Career competencies for the modern career", *Journal of Career Development*, Vol. 32, pp: 303-319, (2006)

Kuijpers, M. Schyns, B. y Scheerens, J. (2006) "Career competencies for career success", *The career Development Quartely*, Vol. 55, pp: 168-179.

Matthews, C. Zimmerman B.B., (1999) "Integrating service learning and technical communication: Benefits and challenges", *Technical Communication Quartely*, Núm. 8, pp. 383-404.

Meijers, F. Kuijpers, M. Gundy, C (2013) "The relationship between career competencies, career identity, motivation and quality of choice", *International Journal for Educational and Vocational Guidance,* Vol. 13, Núm. 1, pp. 47-66.

Monllau Jaques, M.T. Rodríguez Ávila, N. (2010 b), "The new docent frame: the comparative competencies studies between business and social policy degree", Enhancing strategies for global quality learning in higher education, International Consortium for Educational development (ICED), https://congresos.ultramarexpressevents.com/congress/en/iced-2010/inicio/.

Monllau Jaques, M.T. Rodríguez Ávila, N. (2010a), "El nou paradigma docent i la problemàtica de la implantació a les escoles d'empresarials d'acord amb el Pla Bolonya. Els estudis a les empreses cobreixen les expectatives dels empresaris?", *Papers: Revista de Sociología*, Vol. 95, Núm. 1, pp. 95-213 (2010).

Monllau Jaques, M.T. Rodríguez Ávila, N., (2012) "La adquisición de competencias en ciencias sociales: visión de los estudiantes"**,** VII Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI), http://www.cidui.org/.

Monllau Jaques, M.T. Rodríguez Ávila, N., J. Cais Fontanella, O. Guasch Andreu, (2010 c) "Las competencias en el nuevo marco docente. estudio comparativo entre empresariales i ciencia política", VI Congreso Internacional de Docencia Universitaria y Innovación (CIDUI), http://www.cidui.org/.

Montoya Rios,F.J., Aguilar Zambrano, J.J. (2011) "The linkage of University-Industry within business internships: a conceptual model using idea generation techniques", *Journal of technology management & innovation*, Núm. 11, pp.196-208.

Reddick, R.J. Griffin, K.A., Cherwitz, R.A, Cérda-Prazak,A.A., Brunch, N. (2012) "What you get when you give: how graduate students benefit from serving as mentors", *The Journal of Faculty Development*, Vol. 26, Núm. 1, pp. 37-49.

Rusell, ML. Russell, JA. (2010) "Mentoring student interns", *The professional Educator*, Vol. 35, Núm. 2, Spring .

St-Jean, E. (2012) "Mentoring as professional development for novice entrepreneurs: maximixing the learning", International *Journal of Training and Development*, Vol. 16, Núm. 3, pp. 200-216.

Van der Heijde, C.M. Van der Heijden, B.I.J.M (2006) "A competence-based and multidimensional operationalization and measurement of employability", *Human Resource Management*, Vol. 45, Núm. 3, pp. 449-476.

La Meloteca Virtual: Gestión del Conocimiento y TIC aplicadas a la Educación Musical

"Meloteca Virtual": Knowledge Management and ICT in Music Education

Mª Dolores Romero Ortiz[1]
lucrecia314@yahoo.es

[1]Departamento de Composición
Conservatorio Superior de Música de Málaga
Málaga, España

Resumen- La Meloteca Virtual es un ejemplo de aplicación de los principios de la Gestión del Conocimiento a través del uso de las TIC en el ámbito de la Educación Musical. La Meloteca, accesible desde la dirección http://www.melotecavirtual.es, es un gran banco de recursos educativos de índole musical organizados, catalogados e indexados según parámetros adecuados a su finalidad pedagógica. La construcción de la web se ha basado en los principios del proceso clásico de la Gestión del Conocimiento partiendo de los recursos localizados y recopilados tras navegar por las páginas web de los centros docentes de la red Averroes de la Junta de Andalucía, red telemática de la Consejería de Educación andaluza y contexto donde se inserta el proyecto de la Meloteca Virtual. El alto número de visitas desde su apertura, su inclusión en otras páginas de corte educativo, así como su elevada valoración tanto a partir del juicio de expertos como de los usuarios de la web, nos permite colegir la utilidad del proyecto para la comunidad educativa, previendo además, dadas sus características, la posible extrapolación de sus parámetros constructivos a otros trabajos orientados hacia las restantes materias educativas y/o insertos en otros contextos de referencia.
Palabras clave: Educación musical, Gestión del Conocimiento, Tecnologías de la Información y Comunicación.

Abstract- The "Meloteca Virtual" is an example of application of the principles of the knowledge management through the use of ICT in the area of music education. The Meloteca, which is accessible from the url http://www.melotecavirtual.es, is a large bank of musical resources, organized, catalogued and indexed according to parameters appropriate to its educational purpose. The construction of the web is based on the principles of the classical process of the knowledge management including resources located and collected after browse the websites of educational institutions of the red Averroes from Junta de Andalucía, telematic network of the Andalusian region and the context where the project of the "Meloteca Virtual" is inserted. The high number of visits since its opening, its inclusion in other educational pages as well as its high estimation both from expert opinion as users of the web, allows us to deduce the usefulness of the project for the educational community, anticipating, due to its characteristics, the possible extrapolation of its constructive parameters to other works oriented toward the remaining matters educational and/or embedded in other contexts of reference.
Keywords: Music Education, Knowledge Management, ICT.

I. Introducción

La meta de esta comunicación es la presentación de la Meloteca Virtual (http://www.melotecavirtual.es), proyecto de aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a través de los principios de la Gestión del Conocimiento a la Educación Musical.

Es necesario, es imprescindible, que la Educación se desenvuelva de cara a la sociedad en la que se ve inmersa, ya que debe preparar al alumnado para vivir e integrarse eficazmente en dicha sociedad, para afrontar los retos futuros y atender sus necesidades específicas. Como menciona De Haro (2010): "la educación debe formar las personas para aquello que serán" (p.204). Nuestra sociedad, comúnmente denominada *Sociedad de la Información y el Conocimiento* se caracteriza por un acceso rápido y fácil a una ingente cantidad de información, no filtrada ni regulada (Casares y Vila, 2009), en la que las Tecnologías de la Información y Comunicación (en adelante, TIC) ocupan un lugar preeminente y destacado. El empleo de las TIC por parte del profesorado es por tanto, una realidad, que fomenta la motivación del alumnado, su implicación en su propio proceso de enseñanza-aprendizaje y facilita la labor del profesor/a.

La Meloteca Virtual es un proyecto de aplicación de la Gestión del Conocimiento a la Educación Musical a través de las TIC en el entorno de los centros que componen la red Averroes de la Junta de Andalucía. Este proyecto cristalizó en una web (http://www.melotecavirtual.es) que incluye todos los recursos, ajenos o propios, a los que se puede acceder desde cualquiera de las páginas web de los centros educativos andaluces, organizados, catalogados y clasificados según parámetros pertinentes al hecho educativo, como nivel del alumnado al que van dirigidos o temática. Así, se tomaron dos puntos iniciales de referencia, la antedicha red Averroes, en la que se incluyen todos los centros docentes, independientemente de la especialidad y el nivel de enseñanza impartidos, de la comunidad autónoma andaluza, y BIVEM (Biblioteca Virtual de Educación Musical) de la Dra. Andrea Giráldez, como ejemplo paradigmático de la recopilación, organización y catalogación de recursos educativos musicales con fines pedagógicos.

II. Contexto

Nuestro punto de partida fue la red Averroes, red telemática de la Junta de Andalucía. Esta red reúne a todos los centros educativos dependientes de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, independientemente del nivel y adscripción de sus enseñanzas, es decir, centros de Régimen General como los CEIP (Centro de Educación Infantil y Primaria) o IES (Instituto de Enseñanza Secundaria) y de Régimen Especial, como Conservatorios de Música y Danza o Escuelas Oficiales de Idiomas. También incluye otro tipo de centros como los CEP (Centros del Profesorado) o los EOE (Equipo de Orientación Educativa).

Esta red ofrece numerosos servicios, como el acceso al currículum, enlaces a portales educativos, noticias, etc. Además pone a disposición de cualquier centro que lo solicite el espacio necesario para una página web, así como un servicio de blogs, blogs Averroes, únicamente a disposición del profesorado y bajo la condición del carácter y/o contenido educativo de los mismos.

Una de las características más sobresalientes de los servicios ofertados por la red Averroes es BARTIC (http://www.juntadeandalucia.es/averroes/averroes/impe/web/portadaRecursosEducativos?pag=/contenidos/B/BancoDeRecursos/), un banco de recursos educativos interno. Los recursos son accesibles o bien por materia o bien por nivel, pero las categorías ("desarrollo individual", "cultura", "medio ambiente", "sociedad", entre otras) son muy generales y no hacen referencia a asignaturas o materias específicas del currículum educativo.

Los recursos no son listados siguiendo pautas de tipo de recurso, nivel alfabético o equivalente... sino que aparecen en un orden derivado de la fecha de su inclusión en el banco de recursos. Esto hace extraordinariamente difícil encontrar un recurso con unas características específicas muy determinadas, si además añadimos la no interrelación de ambas clasificaciones: nivel educativo y materia.

Como se puede ver, esta iniciativa de integración de las TIC en la labor docente es encomiable, pero adolece en tres puntos:

- En primer lugar, falta precisión y/o sería conveniente añadir algún tipo de clasificación que hiciera referencia exclusiva a asignaturas o materias específicas del currículo.
- En los listados por materia o nivel educativo, faltaría una categorización posterior en función de otros parámetros como los mismos de materia o nivel educativo, tipo de recurso, idioma, etc.
- Los recursos contenidos en el banco de recursos son mínimos, en comparación con los recursos ofrecidos a través de las páginas web de los centros educativos de la red Averroes.

Efectivamente, este tercer punto, quizá sea el más crítico, ya que no existe retroalimentación entre BARTIC y las webs de los centros. Cada web funciona como un compartimento estanco que no establece relación ni comunicación con los demás. Así, si quisiéramos encontrar un recurso determinado, es posible que este ya se encuentre realizado o localizado en alguna de estas páginas, pero la única posibilidad de hallarlo, si no está incluido en la base BARTIC, sería navegar por todas y cada una de las páginas web de los centros educativos, lo que resultaría una cantidad ingente de tiempo y esfuerzo, o como diría el dicho popular "buscar una aguja en un pajar". De esta manera, no es posible establecer un intercambio de materiales o recursos, de ideas o experiencias entre el profesorado, ni resulta posible ver de manera más o menos rápida y eficaz qué se está haciendo en otros centros. Lo mismo ocurre con los blogs Averroes, independientes unos de otros y no compartidos por todos los profesores/as, ya que muchos prefieren o toman la opción de crear sus blogs personales o blogs de aula en sitios como Blogspot o Wordpress.

En conclusión a lo anterior, creímos necesaria la construcción de un espacio que facilitara una búsqueda rápida y eficaz de recursos, que ahorrara tiempo al profesorado, uno de los elementos esenciales y cuya falta suele ser un handicap a superar.

Los recursos y materiales son producto de y a la vez capaces de generar Conocimiento. La Gestión del Conocimiento aboga por la recopilación, clasificación y organización de los conocimientos de una institución, a fin de convertirlos en accesibles para todos los miembros de la institución, facilitando el intercambio y la retroalimentación. Esto se hace necesario ya que el volumen de información y conocimiento ha llegado a tal punto que resulta imposible su concentración en una sola persona (es imposible que un único sujeto tenga todos los conocimientos sobre una materia), aunque el conocimiento haga referencia únicamente a un área o materia muy especializada. Si cualquier miembro de la institución tiene acceso libre en cualquier momento a los conocimientos de la institución, su labor se verá facilitada, aumentando su motivación y eficacia.

Creemos que esto es también aplicable a la Educación, por lo que partimos de la localización de los recursos musicales de la red Averroes, y su posterior catalogación y organización atendiendo a variables pertinentes desde el punto de vista educativo como la temática o la edad del alumnado a la que van dirigidos. Así este trabajo ofreció una propuesta de Gestión del Conocimiento Musical a través de las TIC en el entorno educativo andaluz, facilitando el acceso del profesorado a los recursos musicales indexados y clasificados.

Los objetivos que se plantearon fueron los siguientes:

- Localizar y catalogar los recursos musicales disponibles en los centros adscritos a la red Averroes, realizando un estudio comparativo de la tipología y proporción de recursos según los parámetros de ubicación geográfica y nivel educativo impartido en el centro.
- Clasificar y organizar en categorías lógicas los recursos educativos musicales de los centros andaluces, aplicando así un modelo de Gestión del Conocimiento a la educación musical que cristalice en la creación y gestión de un amplio banco de recursos educativos musicales realizados y/o utilizados principalmente por los docentes andaluces.
- Facilitar la búsqueda de recursos educativos por parte del profesorado de música mediante la navegación por categorías y el empleo de buscadores concretos.

- Fomentar y facilitar la integración real de las TIC en el ámbito educativo musical.
- Establecer un espacio de comunicación y colaboración entre docentes de música de los centros dependientes de la Junta de Andalucía.

III. Descripción

Para la realización de la Meloteca Virtual se siguió la línea metodológica de investigación/acción (Quintanal y García, 2012), ya que se abordó en primer lugar, la búsqueda, catalogación y clasificación de recursos musicales, y tras extraer las conclusiones pertinentes, se pasó a una segunda fase de acción en la propuesta de Gestión del Conocimiento musical en la red Averroes con la construcción de la Meloteca Virtual.

En primer lugar, se comenzó con el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y de literatura especializada para una búsqueda documental que permitió establecer un marco teórico inicial de trabajo acorde con la finalidad de la investigación (Colobrans, 2001; Quintanal y García, 2012). Esto igualmente permitió elegir el diseño de investigación más acorde con los objetivos propuestos, identificar las variables pertinentes a tener en cuenta en la recogida de datos, así como elaborar las herramientas de investigación más apropiadas.

El siguiente paso fue delimitar el campo de trabajo y los sujetos de investigación (Quintanal y García, 2012). Así, se comenzó con la navegación dentro del mapa de centros de la red Averroes lo que permitió establecer el número de centros educativos adscritos, sus datos pertinentes (código, dirección, e-mail.....) y la existencia o no de página web propia. Para ello se utilizó la observación directa simple (Sierra, 2005).

A continuación, también por observación directa simple, se navegó por todas las secciones de las páginas web de los centros que contaban con ellas, localizando y catalogando los recursos encontrados en función de su temática y según las variables pertinentes.

Seguidamente se aplicó una metodología cualitativa (Nieto y Rodríguez, 2010; Quintanal y García, 2012), analizando y catalogando los recursos específicamente musicales encontrados atendiendo a parámetros pertinentes desde el punto de vista docente como temática o nivel educativo del alumnado al que van dirigidos.

De esta manera, el proyecto comenzó con una investigación centralizada en los recursos educativos insertos en las páginas web de los centros de la red Averroes atendiendo a dos criterios de agrupación: la ubicación geográfica y el nivel educativo impartido, cuyo objetivo principal era verificar la presencia apreciable de recursos de tipología musical y realizar una comparativa con el resto de tipologías. Este estudio permitió constatar que la tipología de recursos ofrecidos era amplísima y siempre teniendo en cuenta las materias y asignaturas del currículo educativo. Los recursos más asiduos eran los enlaces a buscadores e instituciones, sobre todo debido al uso de la plataforma Helvia, ofrecida por la Junta de Andalucía, de muchos centros educativos, que conlleva en su propia estructura una serie de enlaces a la propia página de Educación de la Junta y a la red Averroes, entre otros. Seguidamente, los recursos más frecuentes eran los de Lengua y Literatura y Conocimiento del Medio/Ciencias, debido a la mayor apuesta por tener su propia página web de los centros de Educación Primaria y Educación Secundaria. En lo referente a los recursos musicales, estos resultaron casi inexistentes en los centros de Educación de Adultos y los centros que se catalogaron bajo el epígrafe de "otras tipologías" (como centros del profesorado y equipos de orientación educativa), pero en los centros de Educación Infantil y Primaria, de Educación Secundaria y de Enseñanzas Artísticas suponían en torno al 25% de los recursos totales ofrecidos, una presencia que se consideró óptima para pasar a la siguiente fase del proyecto.

La segunda fase del proyecto, la fase de acción, consistió en la construcción de un espacio virtual que acogiera los recursos musicales encontrados. En primer lugar, se construyeron las herramientas de investigación pertinentes para el diseño y desarrollo de la Meloteca virtual. A continuación, se realizó la web buscando una estructura sencilla y fácilmente accesible que permitiera a los usuarios una navegación cómoda, rápida y efectiva.

Así, en esta fase hemos planteado la Gestión del Conocimiento aplicada a la Educación como el proceso de someter a los conocimientos interesantes, tanto internos como externos (en nuestro caso, los recursos educativos musicales, independientemente de si su autoría correspondía al profesorado implicado o no), para una institución o colectivo (esto es, el profesorado andaluz de música), a diferentes tipos e acciones, como indexación, catalogación, agrupación, ordenación... que permitan organizar dichos conocimientos para que los miembros de ese colectivo obtengan un fácil acceso a ellos en cualquier momento a fin de mejorar y maximizar su rendimiento y éxito en la práctica eficaz de su labor.

El conocimiento en una organización, ya sea esta una empresa, un claustro de profesores o un grupo-clase, funciona de la misma manera. Todos los miembros del grupo cuentan con una serie de conocimientos, que pueden ser únicos o no, y para conseguir un trabajo interdisciplinar y cooperativo es necesario que dichos conocimientos se organicen de tal manera que todos y todas puedan acceder a ellos en cualquier momento y circunstancia, minimizando el gasto de tiempo y esfuerzo.

Es aquí, donde se plantea la novedad de este proyecto, especialmente para el profesorado andaluz, con respecto a otros de corte similar, como BIVEM (Biblioteca Virtual de Educación Musical) de la Dra. Andrea Giráldez o "Recursos en la Red para profesionales de la educación musical" (http://inicia.es/de/teo_ramirez/recursos.htm) del profesor Teo Ramírez, que ofrecen una catalogación de recursos musicales. Los recursos indexados y organizados en la Meloteca Virtual, están incluidos en las páginas web de los centros andaluces ya que los profesores y profesoras los han encontrado interesantes y útiles, y los emplean en sus aulas, por lo que la Meloteca cuenta así con un filtro humano de sus recursos, que permite al profesorado andaluz tener la certeza de que dichos recursos a los que está accediendo ya han sido revisados y empleados por otros compañeros y compañeras.

Para la construcción de la Meloteca Virtual se siguieron las siete fases del proceso cíclico de Gestión del Conocimiento descrito por O'Dell y Grayson (1998):

- La primera fase de "creación" fue obviada, ya que los recursos musicales educativos ya estaban creados previamente.
- Comenzamos pues, por la segunda fase, la "identificación" de los recursos de temática musical entre el dédalo ofrecido en las páginas web de los centros docentes andaluces.
- A continuación, se "coleccionaron", es decir, se recopilaron los recursos identificados como musicales.
- La cuarta fase, esto es la "organización", consistió en la ordenación, clasificación y catalogación según parámetros pertinentes desde el punto de visto educativo de los recursos musicales.
- La quinta fase, "compartir", se llevó a cabo con la puesta a disposición de los usuarios de la Meloteca Virtual y los recursos indexados en ella.
- La penúltima y última fases, "adaptar" y "aplicar", también fueron obviadas, ya que se deja a la iniciativa de los usuarios el empleo y adecuación de los recursos educativos a las características específicas del alumnado y el proceso didáctico concreto.

El siguiente paso, fue la evaluación de la Meloteca. Esta evaluación se realizó de manera interna, a través de un cuestionario de evaluación de páginas web on-line inspirado en el trabajo de Pere Marqués que incluía tanto aspectos técnicos como pedagógicos. También se realizó una evaluación externa a través del juicio de expertos. Por último, tras el desarrollo y puesta en marcha de la Meloteca, se trataron todos los datos e informaciones recogidas a fin de elaborar las conclusiones del proyecto, su utilidad y pertinencia, así como su prospectiva, para mejorar su funcionamiento, rendimiento y eficacia.

IV. Resultados

Una vez diseñado y desarrollado un proyecto, es necesario aplicarlo y comprobar su empleo, utilidad y funcionalidad. El primer paso, antes de llevar a cabo una evaluación, sería registrar si realmente los destinatarios del proyecto están disponiendo del mismo para la finalidad con la que fue creado u otras aplicaciones interesantes para ellos.

De esta forma, se incluyeron en la Meloteca herramientas y procedimientos que facilitaran la navegación y comunicación de los usuarios, al mismo tiempo que ofrecieran datos pertinentes para comprobar los hitos oportunos. Aquí nos centraremos en las visitas recibidas por la web, los enlaces "hacia dentro" y la participación del profesorado.

A. Impacto de la Meloteca Virtual.

Se incluirá el número de subsecciones necesarias en cada sección.

- Visitas de la web.

Desde la apertura de la Meloteca el 15 de julio de 2011 hasta el 15 de julio de 2013 el número de visitantes que ha accedido a la misma es de 15895 (estos datos se han obtenido de la inclusión de un código de Google Analytics en la web).

La Meloteca ha sido visitada desde 55 países diferentes, preferentemente como es lógico, hispanoparlantes, pero con una obvia diferencia, desde España (Tabla nº1).

Tabla 1. Principales países desde los que se ha visitado la Meloteca Virtual.

País	*Nº de visitas*
España	11649
Argentina	916
México	787
Colombia	479
Chile	407

Veamos ahora las principales visitas dentro de España por ciudad (Tabla nº2):

Tabla 2. Principales ciudades españolas desde las que se ha visitado la Meloteca Virtual.

Ciudad	*Nº de visitas*
Madrid	1581
Sevilla	1322
Málaga	812
Barcelona	620
Valencia	505

Las visitas a la Meloteca provienen de 128 ciudades y pueblos diferentes,abarcando toda la geografía española, pero en los diecinueve primeros puestos con un altísimo número de visitas, especialmente desde Sevilla, Málaga y Córdoba, se sitúan las 8 capitales andaluzas, además de El Puerto de Santa María, pueblo gaditano, Madrid, Barcelona, Valencia, Murcia, Zaragoza, A Coruña, Las Palmas, Valladolid y Alicante.

Así, podemos ver, que aunque el alcance de la Meloteca se extiende más allá de la geografía andaluza e incluso española, los principales usuarios son los docentes andaluces, primigenios destinatarios del proyecto.

- Enlaces "hacia dentro".

Una forma más eficaz de verificar la utilidad de la web es comprobar los enlaces "hacia dentro", es decir, qué usuarios y/o instituciones encontraron la Meloteca lo suficientemente interesante y útil como para incluirla como recurso en sus propias páginas. Estas son algunas de las páginas que incluyen enlace a la Meloteca o a alguna de sus secciones como recurso de Educación musical:

- Escuela TIC 2.0 (http://www.escuelatic.es/).Tal como afirma su página de inicio: "Esta web surge desde el Centro del Profesorado de Priego-Montilla con la intención de servir al profesorado del tercer ciclo de Primaria y primer ciclo de E.S.O como apoyo para el desarrollo del plan "Escuela TIC 2.0" ". Así, incluye recursos de diversas temáticas, enlaces, manuales, tutoriales, etc.
- Actiludis (http://www.actiludis.com/). *Actiludis (Actividades Lúdicas Educativas),* es un blog

educativo para Infantil, Primaria y primer ciclo de Secundaria que incluye actividades y fichas de diversas temáticas, realizado por José M. de la Rosa Sánchez, profesor del CEIP "Alonso de Aguilar" de Aguilar de la Frontera (Córdoba).

- Ocnos de Luis Cernuda (http://sergio-ocnos.blogspot.com.es/). *Ocnos* es un blog de aula del segundo ciclo del CEIP "Luis Cernuda" de Castilleja de la Cuesta (Sevilla) realizado por Sergio Rodríguez.
- Recursos Educativos en 35webs.com (http://recursoseducativos.35webs.com/). Esta página "reúne las últimas noticias sobre Recursos Educativos de las mejores webs y se actualiza varias veces al día".
- Regajales me suena (http://regajalesmesuena.blogspot.com.es/). *Regajales me suena* es un blog educativo de Música creado por Javier S. Sánchez con diversos recursos musicales.
- Educación Musical (http://blogdelaasignaturademusica.blogspot.com.es). Este es el blog de la asignatura de Música del CEIP "Cristóbal Colón" de El Puerto de Santa María (Cádiz).
- Tatarachín (http://tatarachin.blogspot.com.es). *Tatarachín* es el blog de Música del CEIP "Menéndez y Pelayo" de Valverde del Camino (Huelva). Contiene una gran extensión de recursos que pueden consultarse por fecha de entrada así como por el nivel educativo del alumnado al que van dirigidos.
- Blog del Área de Música (http://ceipmenesteo-musica.blogspot.com.es/). El *Blog del Área de Música*, pertenece al CEIP "Menesteo" de El Puerto de Santa María (Cádiz). En este blog se pueden "encontrar materiales y recursos con los que desarrollar, avanzar y afianzar los contenidos fundamentales que se trabajan en el colegio en este área".
- Con la música en los talones (http://musicaenlostalones.blogspot.com.es/). Blog creado por Raquel Sarria, profesora del CEIP "El Castillo" de Málaga.
- Educación Musical, ¿nos ayudamos? (http://eduplaces.wordpress.com/). *¿Nos ayudamos?* es un blog educativo, un "repositorio de recursos educativos y algunas reflexiones" específico de Educación Infantil.
- Educando con toda la tribu (http://educandocontodalatribu.blogspot.com.es). *Educando con toda la tribu* es un blog de recursos educativos digitales para el tercer ciclo de Educación Primaria realizado por Vincent Roca, profesor de Valencia.
- Claustro Montañas (http://claustromonta.blogspot.com.es/). *Claustro Montañas* es la "bitácora del Claustro del Colegio Público Nuestra Señora de las Montañas" de Villamartín (Cádiz).

- Participación del profesorado.

La participación del profesorado implicado ha sido activa. En primer lugar, mencionar el cuestionario de opinión inserto en la web. Aunque hablaremos más adelante de él, indicar que una de sus partes hace referencia a la identificación del usuario. Atendiendo a las 39 unidades de estudio recibidas en el primer año de vida de la Meloteca, el perfil de usuario habitual ha sido el de profesor/a de música en ejercicio en Andalucía en un nivel de Educación Primaria (Tablas 3 y 4).

Tabla 3. Tipología de usuario de la Meloteca Virtual (a).

Ítem	*Opciones*	*Nº de usuarios*
Sexo	Hombre	14
	Mujer	25
Edad	<20	1
	20-35	11
	36-45	12
	46-55	12
	>56	3
Región geográfica	Andalucía	32
	Fuera de Andalucía	7
Ocupación	Profesor/a de Música	30
	Estudiante	4
	Otra	5

Tabla 4. Tipología de usuario de la Meloteca Virtual (b).

Ítem	*Opciones*	*Nº de usuarios*
Profesor/a de Música (30) – Nivel Educativo	Infantil	3
	Primaria	16
	Secundaria	4
	Conservatorio Elemental	2
	Conservatorio Profesional	2
	Conservatorio Superior	2
	Escuela de Música	1

También aludir a que la Meloteca se nutre del envío de recursos por parte de los usuarios. Tenemos un formulario de envío de recursos, así como otros medios de comunicación como el correo electrónico o el cuestionario de opinión inserto en la web. Los recursos enviados han llegado por estas vías pero principalmente por e-mail como diversos materiales curriculares bilingües del IES "Az-Zait" de Jaén enviados por el profesor Antonio Luis Peñas Chamorro o "Música Maestro", blog educativo para el apoyo de la enseñanza musical del CEIP "D.Luis Lamadrid" en Los Barrios (Cádiz) enviado a través del cuestionario por la profesora de música de dicho centro.

B. Evaluación de la Meloteca Virtual.

Para la evaluación de la Meloteca, se construyó un cuestionario inicial de opinión que se incluyó en la primera versión de la Meloteca, y que posteriormente fue modificado merced al juicio de expertos.

Este primer cuestionario se hallaba dividido en dos partes: una parte de identificación del usuario y la parte de evaluación en sí de la Meloteca. La parte de evaluación de la web incluía

ítems referentes a aspectos técnicos así como a aspectos pedagógicos. En este caso se empleaba una escala valorativa del 1 al 10 más una casilla NS/NC (No sabe/No contesta).

A continuación se validó mediante el juicio de expertos, doctores y doctoras cuya área de especialización guardaba relación con el proyecto de la web, como Música, Historia de la Educación, Filosofía, Psicología, etc. y con una amplia experiencia laboral. Además se comprobó su fiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, con 42 unidades de estudio obteniendo un resultado de 0.956.

Este cuestionario quedó configurado finalmente tal como aparece en la página web, http://www.melotecavirtual.es/cuestionario.html, y fue empleado tanto para la evaluación externa como la evaluación interna de la Meloteca.

- Evaluación externa.

Para la evaluación externa, se volvió a recurrir al juicio de expertos. Estos fueron los resultados en base a los grupos de ítems del cuestionario inserto en la web (Tabla nº5):

Tabla 5. Valoración de los expertos de la Meloteca Virtual.

Evaluación externa	
Aspectos técnicos	9,17
Aspectos pedagógicos	9,34
Valoración global técnica	8,78
Valoración global pedagógica	9,3

Como puede verse la valoración de los expertos fue muy positiva, situándose siempre por encima del 8,7.

- Evaluación interna.

Tan importante como la valoración y juicio llevados a cabo por los expertos, fue conocer la opinión y evaluación de los usuarios a los que realmente se dirigía la Meloteca Virtual, esto es, esencialmente el profesorado de música y en general, la comunidad educativa afín a la temática musical.

Estos fueron los resultados obtenidos en base a 44 unidades de estudio (Tabla nº6):

Tabla 6. Valoración de los usuarios de la Meloteca Virtual.

Evaluación interna	
Aspectos técnicos	9,16
Aspectos pedagógicos	9,39
Valoración global técnica	9,3
Valoración global pedagógica	9,46

Como podemos ver, la calificación obtenida supera el 9 para todos los grupos de ítems.

Por último, decir que la valoración media total con respecto a la unidad completa de la web es de 9,32 , valoración altamente satisfactoria que permitió colegir la utilidad del proyecto para la comunidad educativa y su valor como fuente de recursos y herramienta de aplicación para el aula.

V. Conclusiones

Una vez que conseguido culminar este proyecto con éxito, estudiado sus bases teórico-prácticas, diseñado, construido y evaluado un proyecto de Gestión del Conocimiento puesto a disposición de la comunidad educativa en el ámbito musical, sólo resta augurar su futuro.

En una sociedad altamente tecnificada y en la que paradójicamente esta tecnología queda obsoleta en poco tiempo, no basta con desarrollar un proyecto, configurarlo y llevarlo a cabo, sino que es precisa una labor constante de enriquecimiento, mejora, transformación y evolución. Las necesidades educativas cambian de manera continua y la pluralidad de las mismas exige un esfuerzo por ofrecer diversas opciones, adecuarse a las eventualidades y requisitos que demande la acción docente.

Así, la Meloteca Virtual no se concibe como una ecuación matemática en la que hay que resolver la incógnita y una vez obtenida, el problema queda resuelto; es una, empleando una expresión de la composición musical, "work in progress", un organismo vivo, que necesita ser alimentado, y que irá cambiando y evolucionando para adaptarse a su medio, del mismo modo que el aprendizaje, la mejora de la acción docente, el "reciclaje" profesional, son constantes que se mantendrán a lo largo de la vida laboral del enseñante.

Por supuesto, el proyecto de aplicación de los principios de la Gestión del Conocimiento en este contexto es extrapolable, no sólo a otras materias o temáticas diferentes a la musical, sino a otras redes o comunidades educativas, situándose la ampliación a ellas como uno de los puntos de futura evolución de la Meloteca Virtual.

Referencias

Casares, R. y Vila, I. (2009). *Educación y Sociedad: una perspectiva sobre las relaciones entre la escuela y el entorno social*. Barcelona, España: Horsori.

Colobrans, J. (2001). *El doctorando organizado: la Gestión del Conocimiento aplicada a la Investigación*. Zaragoza, España: Mira.

De Haro, J.J. (2010). Redes sociales en Educación. En Naval, C., Lara, S., Ugarte, C. y Sádaba, C. (Eds.), *Educar para la comunicación y la cooperación social*. (pp.203-216). Pamplona, España: Consejo Audiovisual de Navarra.

Nieto, S. y Rodríguez, M.J. (2010). *Investigación y evaluación educativa en la sociedad del conocimiento.* Salamanca, España: Universidad de Salamanca.

O'Dell, C. y Grayson, C.J.J. (1998). *If we only know what we know*. Nueva York, EEUU: The Free Press.

Quintanal, J. y García, B. (Coords.) (2012). *Fundamentos básicos de metodología de investigación educativa.* Madrid, España: CSS.

Sierra, R. (2005). *Tesis doctorales y trabajos de Investigación Científica.* Madrid, España: Paraninfo.

La utilización de herramientas TIC para la reserva y seguimiento de tutorías como soporte al aprendizaje activo en el EEES

Using tutoring ICT tools to support active learning in the EHEA

Pedro P. Alarcón[1], Daniel López[1], Manuel Bollaín[1], Carolina Gallardo[2], Ana Palomar[1], Vicente García[3], Pilar Martínez[2], Francisco Díaz[3]

pedrop.alarcon@eui.upm.es,danilopezfernandez@gmail.com,{mbollaín,cgallardo,apalomar,vgarcia,pamartin,fdiaz}@eui.upm.es

[1]Grupo GIE-TA
E.U. Informática (UPM)
Madrid, España

[2]Departamento de OEI
E.U. Informática (UPM)
Madrid, España

[3]Departamento de ATC
E.U. Informática (UPM)
Madrid, España

Resumen- El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) centra la metodología de aprendizaje en el propio alumno, quien con la ayuda del profesor debe pasar a ser agente activo, protagonizando su propio aprendizaje. La acción tutorial desempeña un papel fundamental para catalizar esta ayuda facilitando una comunicación fluida entre ambos. El objetivo de este trabajo es determinar la influencia que la utilización de herramientas TIC para la reserva y seguimiento de tutorías puede ejercer en el proceso de aprendizaje activo de los alumnos. A tal fin se ha llevado a cabo un estudio empírico de carácter descriptivo-exploratorio centrado en la utilización de una herramienta TIC concreta en asignaturas de Grado de la E.U. de Informática de la UPM. Los instrumentos utilizados en la investigación han incluido dos cuestionarios orientados a conocer la opinión de los alumnos y profesores participantes, junto con los datos de asistencia a tutorías registrados por la herramienta TIC. Los resultados obtenidos reflejan, en opinión de los alumnos y profesores encuestados, una influencia positiva de la utilización de este tipo de herramientas en el proceso de aprendizaje activo de los estudiantes, en línea con el EEES.

Palabras clave: tutoría, aprendizaje activo, EEES, TIC.

Abstract- The European Higher Education Area (EHEA) focuses the learning methodology on the student, who with the help of the teacher must become the active agent, the main character of their own learning process. The tutorial action plays a key role catalyzing this helps through a smooth communication between professor and student. The aim of this study is to determine the influence that the use of ICT tools for booking and tracking tutoring can have on active learning process of the students. To achieve this goal, it has carried out an empirical descriptive-exploratory study focused on the use of a specific ICT tool in degree courses at E.U. Informática (UPM). The instruments used in the research have been two questionnaires designed to collect the points of view of students and teachers involved, and also the tutoring assistance data stored by the ICT tool. The results show, in the opinion of students and teachers surveyed, a positive influence of the use of these tools in the active learning process of the students, in line with the EHEA guidelines.

Keywords: tutoring, active learning, EHEA, ICT

1. INTRODUCCIÓN

La adaptación de los títulos de grado al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha planteado el cambio a un sistema de aprendizaje autónomo y tutorizado, integrando las funciones tutorial y docente con el objetivo de la excelencia académica (Gairín, Feixas, Franch, Gillamón y Quinquer, 2004). El profesor debe asumir un cambio de protagonismo en el proceso de aprendizaje, siendo su principal objetivo ayudar al alumno a ser agente activo y protagonista de su propio aprendizaje (García-Valcárcel, 2007).

El aprendizaje ha de ser en gran parte autónomo pero sin la debida orientación por parte del profesorado, puede llevar al desaprovechamiento o a la falta de optimización del tiempo de estudio, por lo que la acción tutorial cobra un mayor protagonismo (García, 2008). Por ello, uno de los retos que deben afrontar las instituciones universitarias en esta nueva etapa del EEES es la de cambiar el concepto y la cultura del profesorado en relación a la tutoría (Álvarez y González, 2008). La Universidad del siglo XXI plantea pues nuevas demandas a los docentes, sean de transmisión de información o de génesis del aprendizaje, pero también les proporciona interesantes apoyos, como son las herramientas TIC de soporte al proceso de aprendizaje (Rodríguez, Pérez, Arenas y Bilbao, 2007).

La tutoría académica-formativa permite aumentar la comunicación del profesor con el alumno ayudando a generar inquietudes en éste que propicien un aprendizaje más activo. Por otra parte, la acción tutorial debe orientarse al desarrollo integral, esto es intelectual, profesional y humano, de los estudiantes mediante una interacción más personalizada entre el profesor y el estudiante, con el objetivo de guiar el aprendizaje de éste, adaptándolo a sus condiciones individuales y a su estilo de aprender, de modo que cada estudiante alcance el mayor nivel de dominio posible (García, Asensio, Carbajo, García y Guardia, 2005).

La asistencia sistemática a tutorías facilita al alumno el aprendizaje de las materias que cursa, y en consecuencia, la mejora de su rendimiento académico (Álvarez et al., 2008). Además, la asistencia regular a tutorías facilita al profesor el seguimiento y la evaluación continua de sus alumnos, en línea con las propuestas del EEES. Entre los recursos que se consideran básicos para llevar a cabo una acción tutorial de calidad, destacan las herramientas TIC que faciliten y

potencien la comunicación entre docente y discente (Esteve y Gisbert, 2011). Otro recurso es el registro de tutoría que permite recoger toda la información sobre las sesiones de tutoría, con el fin de poder llevar a cabo un seguimiento de la acción tutorial (Giráldez, Troncoso y Agilar-Ruíz, 2012). Dicho registro de tutoría coincide con el cuaderno de tutor que se plantea en (Lobato, Arbizu y del Castillo, 2004) para anotar cualquier aspecto de interés sobre el seguimiento de la maduración del aprendizaje de los estudiantes tutorizados.

Para llevar a cabo la acción tutorial de manera satisfactoria hoy día, se considera fundamental la utilización de herramientas TIC de apoyo. En este sentido, este trabajo plantea la utilización de una herramienta TIC que facilita la gestión de la asistencia a tutorías y el seguimiento de las mismas. La utilización de dicha herramienta proporciona un contexto adecuado para fomentar en los alumnos el aprendizaje activo.

2. CONTEXTO

A. Motivación y objetivos

Este trabajo se ha desarrollado en el contexto de un proyecto de innovación educativa PIE-TA financiado por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), dentro del cuál se ha creado la herramienta web TutorialAction. Dicha herramienta permite a los alumnos acceder al horario actualizado de tutorías de su profesorado y reservar tutorías concretas con un profesor, y al profesor realizar un seguimiento de las reservas y tutorías atendidas, incluyendo un registro o acta por cada tutoría realizada.

La idea principal de este trabajo surge a partir de la utilización de TutorialAction como ayuda a la reserva y seguimiento de tutorías (Alarcón, López, Mahillo y Fernández, 2013) con el objetivo de conocer la utilidad de la misma y de herramientas similares a la hora de facilitar el proceso de aprendizaje activo del alumno en el EEES.

Para ello, se planteó la realización de un estudio sobre la utilización de dicha herramienta por parte de los alumnos de una serie de grupos de clase y de sus correspondientes profesores, en titulaciones de Grado impartidas en la E.U. de Informática de la UPM. El conjunto de asignaturas elegido comprende asignaturas de los cuatro cursos al objeto de cubrir los estados por los que pasa un alumno de Grado.

A continuación se hace una descripción resumida de las funcionalidades que incluye la herramienta TutorialAction. Si bien su creación no ha formado parte del trabajo que se presenta en este artículo, sí que constituye la base del mismo.

B. Herramienta de reserva y seguimiento de tutorías

La herramienta web TutorialAction permite a los alumnos la reserva de tutorías con sus profesores y a estos la atención y seguimiento de las tutorías de sus alumnos.

Los estudiantes pueden consultar el horario de tutorías actualizado de su profesorado, reservar una nueva tutoría y consultar el histórico de reserva de tutorías realizadas y el de tutorías a las que se ha asistido. La acción de reserva de nueva tutoría muestra al alumno el conjunto de asignaturas en las que está matriculado. El alumno selecciona entonces la asignatura y profesor con el que quiere la tutoría, mostrándosele los días y horas que ese profesor tiene atención de tutorías y que están disponibles en ese momento. El alumno puede entonces seleccionar una hora concreta que esté libre, indicando el motivo de la tutoría y su tipo (académica o docente).

Por su parte, los profesores pueden consultar las tutorías reservadas pendientes de realizar, registrar una tutoría concreta, modificar el horario de atención de tutorías y consultar el histórico de reservas y tutorías realizadas. Al consultar las reservas de tutoría efectuadas se muestra al profesor el motivo indicado por el alumno, por lo que el profesor puede anticiparse a la tutoría, preparando ejercicios, buscando documentación, etc.

Cuando un alumno acude a tutorías, el profesor puede registrar la tutoría tanto si estaba previamente reservada como si no. Se incluyen datos como una descripción del motivo de la tutoría, el tipo de tutoría, el tiempo dedicado, si había sido reservada previamente, un acta de la tutoría, el nombre del alumno, la fecha y la hora. En dicho acta el profesor incluye información relevante de la tutoría que podrá utilizar después por ejemplo en la evaluación de los alumnos o en la toma de decisiones de carácter académico o personal de éstos.

3. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

A. Actividades realizadas

En este trabajo se ha llevado a cabo un estudio empírico de carácter descriptivo-exploratorio con el fin de contrastar la utilidad que las herramientas TIC centradas en la reserva y seguimiento de tutorías pueden tener en el aprendizaje activo de los alumnos de Educación Superior.

Las actividades que ha comprendido el trabajo de investigación que se presenta han sido las siguientes:

- Definir el objetivo de la investigación.
- Seleccionar las asignaturas con indicación de grupo de clase y profesor, que componen la muestra.
- Definir los instrumentos de investigación, en concreto un cuestionario para alumnos y otro para profesores
- Habilitar la utilización de la herramienta TutorialAction por parte de alumnos y profesores
- Utilizar la herramienta durante el segundo semestre del curso 2012-13
- Realizar las encuestas a los participantes en la experiencia, con carácter anónimo y voluntario
- Procesar datos y obtener resultados
- Elaborar el análisis de resultados y las conclusiones de la investigación

A continuación se detallan los objetivos de la investigación, la descripción de la muestra y los instrumentos utilizados.

B. Objetivos específicos

Los objetivos marcados para esta investigación se han establecido en función de la utilidad de herramientas TIC en la reserva y seguimiento de tutoría para determinar si su uso:

- Facilita la reserva y seguimiento de la acción tutorial
- Facilita el proceso de evaluación continua
- Permite reducir el absentismo y el abandono
- Permite mejorar la adquisición de conocimientos
- Está alineado con el EEES

C. Descripción de la muestra

La población objeto de estudio comprende por un lado a alumnos del curso académico 2012-13 matriculados en asignaturas de segundo semestre de las titulaciones de Grado impartidas en la E.U. Informática de la UPM, y por otro lado a profesores participantes en el proyecto de innovación educativa dentro del cuál se ha desarrollado este trabajo.

La tabla 1 incluye las asignaturas objeto de estudio con indicación del número de alumnos que ha formado parte del proceso de evaluación continua. La muestra para cada asignatura ha venido determinada por el número de alumnos que se encontraban en el aula de clase al pasar la encuesta, en la última semana del periodo lectivo. Respecto a la muestra de profesores, está compuesta por 8 profesores que han utilizado la herramienta TutorialAction.

Tabla 1. Asignaturas incluidas en la investigación

Asignatura	*Curso*	*Tipo*	*Alumnos*	*Muestra*
ED	1	Troncal	60	21
AGI	2	Troncal	44	31
GPR	3	Troncal	21	21
ABD	4	Optativa	26	26
Total			**151**	**99**

D. Instrumentos de la investigación

Como instrumentos de la investigación se han utilizado por una parte dos tipos de cuestionarios de respuesta anónima al objeto de recoger información sobre la opinión tanto de profesores como de alumnos participantes en el proceso de acción tutorial con soporte de TutorialAction. Por otra parte, dicha herramienta TIC ha permitido el registro y posterior análisis de las peticiones de reserva y de asistencia a tutorías. A partir de dicho análisis se han obtenido indicadores objetivos y cuantitativos sobre la asistencia a tutorías.

El cuestionario de alumnos contiene 12 preguntas de respuesta cerrada y 3 de respuesta abierta que permiten explorar la experiencia que los estudiantes han tenido en relación a la acción tutorial desempeñada en esta investigación, para lo cual se ofrecen cinco categorías de respuesta: nada de acuerdo, algo de acuerdo, bastante de acuerdo, muy de acuerdo, y no contesta/no aplica. La tabla 2 muestra las cuatro preguntas del cuestionario de alumnos, no incluido en su conjunto debido a limitaciones de espacio, relacionadas con el objetivo de este trabajo.

Tabla 2. Preguntas del cuestionario de alumnos

Pregunta	*Descripción*
A1	En general, la herramienta TutorialAction me ha facilitado un mejor aprovechamiento y seguimiento de las tutorías
A2	Considero que la herramienta TutorialAction le facilita a mi profesor el proceso de evaluación continua
A3	Considero que la utilización de este tipo de herramientas reduciría el absentismo y el abandono en la universidad
A4	Considero que la utilización de este tipo de herramientas permitiría a los alumnos mejorar la adquisición de conocimientos en las asignaturas

El cuestionario de profesores contiene 14 preguntas de respuesta cerrada y 3 de respuesta abierta que permiten explorar la perspectiva que tienen los profesores al respecto de la acción tutorial desempeñada en esta investigación, para lo cual se ofrecen al igual que en el cuestionario de alumnos, cinco categorías de respuesta. La tabla 3 muestra las cinco preguntas del cuestionario de profesores, no incluido en su conjunto debido a limitaciones de espacio, relacionadas con el objetivo de este trabajo.

Tabla 3. Preguntas del cuestionario de profesores

Pregunta	*Descripción*
P1	Considero que TutorialAction facilita a los alumnos un mejor aprovechamiento y seguimiento de las tutorías
P2	Considero que TutorialAction me facilita el proceso de evaluación continua al registrar información relativa a los alumnos atendidos en tutorías
P3	Considero que la utilización de este tipo de herramientas puede ayudar a reducir el absentismo y el abandono en la universidad
P4	Considero que la utilización de este tipo de herramientas permitiría mejorar la adquisición de conocimientos en las asignaturas
P5	Considero que este tipo de herramientas están alineadas con el paradigma docente propuesto por el Espacio Europeo de Educación Superior

4. RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos tras procesar los datos de las encuestas recogidas, relativos a las cuestiones relacionadas con la utilización de la herramienta TutorialAction y herramientas similares, como soporte al aprendizaje activo en el marco del EEES. Se incluyen también datos de carácter objetivo proporcionados por la herramienta TutorialAction relativos a la reserva y asistencia a tutorías de los alumnos que componen la población objeto del estudio. Por último se incluye el análisis de resultados elaborado a partir de los datos anteriores en el que se evalúa el impacto del trabajo realizado y se remarcan una serie de indicadores sobre la utilidad de herramientas TIC en el proceso de aprendizaje activo de los estudiantes universitarios.

A. Resultados del estudio

Se incluyen aquí los datos obtenidos de procesar las encuestas a alumnos y profesores, y de consultar los datos registrados en la base de datos de TutorialAction.

- Encuesta de Alumnos

La tabla 4 contiene los resultados en porcentaje de la encuesta de alumnos para la pregunta A1: "En general, la herramienta TutorialAction me ha facilitado un mejor aprovechamiento y seguimiento de las tutorías".

Tabla 4. Respuestas Pregunta A1 (%)

Asignatura	*NC/NA*	*1*	*2*	*3*	*4*
ED	81,0	0,0	4,8	14,3	0,0
AGI	25,0	0,0	3,1	50,0	21,9
GPRS	14,3	4,8	4,8	38,1	38,1
ABD	29,2	0,0	12,5	25,0	33,3
Total	**35,7**	**1,0**	**6,1**	**33,7**	**23,5**

La tabla 5 contiene los resultados para la pregunta A2: "Considero que la herramienta TutorialAction le facilita a mi profesor el proceso de evaluación continua".

Tabla 5. Respuestas Pregunta A2 (%)

Asignatura	*NC/NA*	*1*	*2*	*3*	*4*
ED	81,0	0,0	4,8	9,5	4,8
AGI	21,9	0,0	3,1	25,0	50,0
GPRS	28,6	0,0	0,0	28,6	42,9
ABD	25,0	4,2	0,0	25,0	45,8
Total	**36,7**	**1,0**	**2,0**	**22,4**	**37,8**

La tabla 6 contiene los resultados para la pregunta A3: "Considero que la utilización de este tipo de herramientas reduciría el absentismo y el abandono en la universidad".

Tabla 6. Respuestas Pregunta A3 (%)

Asignatura	*NC/NA*	*1*	*2*	*3*	*4*
ED	47,6	9,5	19,0	19,0	4,8
AGI	12,5	12,5	18,8	31,3	25,0
GPRS	4,8	33,3	33,3	14,3	14,3
ABD	8,3	12,5	25,0	41,7	12,5
Total	**17,3**	**16,3**	**23,5**	**27,6**	**15,3**

La tabla 7 contiene los resultados para la pregunta A4: "Considero que la utilización de este tipo de herramientas permitiría a los alumnos mejorar la adquisición de conocimientos en las asignaturas".

Tabla 7. Respuestas Pregunta A4 (%)

Asignatura	*NC/NA*	*1*	*2*	*3*	*4*
ED	38,1	4,8	19,0	19,0	19,0
AGI	6,3	3,1	6,3	50,0	34,4
GPRS	4,8	14,3	14,3	42,9	23,8
ABD	8,3	0,0	12,5	37,5	41,7
Total	**13,3**	**5,1**	**12,2**	**38,8**	**30,6**

La tabla 8 contiene la valoración media obtenida para cada pregunta y asignatura del cuestionario de alumnos. La columna "Media" proporciona la media global para cada pregunta.

Tabla 8. Resultados de las cuestiones de alumnos

Pregunta	*ED*	*AGI*	*GPR*	*ABD*	*Media*
A1	2,75	3,25	3,28	3,29	3,14
A2	3,00	3,60	3,60	3,50	3,43
A3	2,36	2,79	2,10	2,59	2,46
A4	2,85	3,23	2,80	3,32	3,05

Tabla 9. Resultados del cuestionario de profesores

Pregunta	*NC/NA*	*1*	*2*	*3*	*4*	*Media*
P1	0,0	0,0	0,0	37,5	62,5	3,63
P2	0,0	0,0	12,5	50,0	37,5	3,25
P3	0,0	12,5	37,5	12,5	37,5	2,75
P4	0,0	12,5	12,5	37,5	37,5	3,00
P5	0,0	0,0	0,0	37,5	62,5	3,63

- Encuesta de Profesores

La tabla 9 recoge los resultados en porcentaje obtenidos en la encuesta realizada a los 8 profesores participantes en este estudio. Las cuatro primeras preguntas coinciden con las del cuestionario de alumnos, y la quinta, es una pregunta exclusiva a profesores: "Considero que este tipo de herramientas están alineadas con el paradigma docente propuesto por el Espacio Europeo de Educación Superior". La última columna contiene el valor medio para cada una de las cinco cuestiones.

- Datos registrados en la base de datos de TutorialAction

En la base de datos de la herramienta TutorialAction se han registrado los datos relativos a las reservas de tutoría y las tutorías atendidas para alumnos, asignaturas y profesores implicados en este estudio. La tabla 10 muestra por cada asignatura el número de alumnos que la han seguido en modalidad de evaluación continua, el número de reservas solicitadas y el número de tutorías atendidas y registradas con TutorialAction.

Tabla 10. Datos de reserva y asistencia a tutorías

Asignatura	*Asistencia regular a clase*	*Reservas solicitadas*	*Tutorías registradas*
ED	60	3	15
AGI	44	34	58
GPRS	21	16	19
ABD	26	18	26
Total	**151**	**71**	**118**

B. Análisis y discusión de resultados

En este apartado se analizan los resultados obtenidos en función de los objetivos específicos establecidos en este trabajo y se incluyen elementos para la discusión.

De las cuestiones A1 y P1, que hacen referencia a si TutorialAction facilita a los alumnos un mejor aprovechamiento y seguimiento de tutorías se extraen las siguientes conclusiones:

- Los alumnos de la asignatura de primer curso, ED, han utilizado muy poco la herramienta TutorialAction, ya que algo más del 80% de los encuestados respondieron NC/NA a la pregunta A1, y además en la tabla 10 se observa que los datos registrados de reserva y asistencia a tutorías son los más bajos con diferencia en proporción al resto de asignaturas estudiadas. Esto puede deberse a la combinación de al menos los siguientes factores: 1) el alumno de primero tiene una menor cultura de asistencia a tutorías que el resto, y también tiene menos desarrollado el proceso de aprendizaje activo que le requiere la nueva etapa universitaria; 2) el título de Grado en el que se encuentra la asignatura ED analizada, tiene un factor de abandono en primer curso muy alto, superior al 40%; 3) los alumnos de esta asignatura requieren de menor atención en horario de tutorías ya que el profesor les resuelve dudas de la asignatura de manera personalizada durante las 2 horas semanales de clases prácticas.
- En el resto de asignaturas, la opinión sobre si la herramienta TIC utilizada ha facilitado un mejor aprovechamiento y seguimiento de las tutorías es más que aceptable. Los alumnos de AGI y GPR han valorado esta cuestión positivamente en más de un 70% (respuestas bastante de acuerdo y muy de acuerdo). En el caso de ABD este porcentaje no llega al 60% pero hay que tener en cuenta que corresponde a una asignatura optativa de último curso en el que los alumnos tienen horarios de clase muy heterogéneos, y por tanto también para asistir a tutorías.
- Los profesores valoran positivamente (más del 80% de respuestas bastante de acuerdo y muy de acuerdo) la utilidad de la herramienta para mejorar la asistencia a tutorías. Sin duda, en esto influye que consideran que la facilidad para reservar y asistir a tutorías que ofrece la herramienta mejora el método tradicional.

De las cuestiones A2 y P2, que hacen referencia a si TutorialAction facilita al profesor el proceso de evaluación continua, se extraen las siguientes conclusiones:

- Los datos y valoración de los mismos para los alumnos de la asignatura ED, son similares a los obtenidos en la cuestión A1, debido a la poca utilización que han hecho de la herramienta.
- Las valoraciones positivas (respuestas bastante de acuerdo y muy de acuerdo) del resto de alumnos han sido aceptables, por encima del 70% de media. Este valor es muy similar al porcentaje de respuestas positivas dadas por los profesores. Cabe destacar que el profesorado todavía no ha incorporado de forma clara las posibilidades de la herramienta para realizar la evaluación continua. En este sentido, convocar a los alumnos para acudir a varias tutorías a lo largo del semestre permitirá al profesor registrar información de las sesiones y utilizar dicha información como un componente más de la evaluación continua.

De las cuestiones A3 y P3, que hacen referencia a si herramientas del tipo de TutorialAction permiten reducir el absentismo y abandono en la universidad, se extraen las siguientes conclusiones:

- La implicación de los alumnos encuestados en la asignatura ED ha sido mayor que en las dos cuestiones precedentes, pero sigue siendo menor que en el resto de asignaturas. Esta reducción en el número de respuestas NC/NA se debe a que la cuestión es independiente de la utilización de la herramienta, pero aún así sigue siendo un valor alto, por los motivos aducidos en las cuestiones anteriores. Además, parece razonable pensar que el alumno de primer curso, no relacione absentismo y abandono con la utilización de herramientas similares a TutorialAction, sino con otros problemas de índole social y administrativos, o incluso con su propia motivación por estudiar la carrera que está cursando.
- Observando las respuestas tanto de alumnos como de profesores no se aprecia un consenso claro respecto de la reducción del absentismo y abandono. Las asignaturas de segundo y cuarto (AGI y ABD) tienen valores similares en las respuestas positivas (algo más del 50%), sin embargo, y aunque no se ha encontrado una casusa justificada para ello, llama la atención el valor tan alto (66,6%) para respuestas no positivas (nada de acuerdo y algo de acuerdo) para la asignatura de tercero (GPR). Por otra parte, el porcentaje de respuestas positivas (muy de acuerdo y bastante de acuerdo) del total de asignaturas es el más bajo de las cuatro cuestiones y el valor medio de la puntuación global también es el más bajo con un 2,46.
- A partir de los resultados obtenidos no se observa una relación directa entre el uso de este tipo de herramientas y su impacto en la reducción del índice absentismo y abandono de los estudiantes. Sin duda un factor determinante es la falta de cultura de la tutoría, especialmente en línea con el modelo de

tutelaje anglosajón. Consideramos que la complicidad entre instituciones y docentes en dirigir esfuerzos para incrementar la calidad del tutelaje apoyado en herramientas TIC, influiría positivamente en la reducción de dichos índices.

De las cuestiones A4 y P4, que hacen referencia a si herramientas del tipo de TutorialAction permite mejorar la adquisición de conocimientos a los alumnos, se extraen las siguientes conclusiones:

- Esta es la pregunta en la que los alumnos de primer curso, se han implicado en mayor número, bajando el porcentaje de respuestas NC/NA al 38%. Solo un 4,8% opina que no está de acuerdo y el porcentaje de opiniones positivas es cercano al 40%.
- En el resto de asignaturas se observa que en las que mayor número de tutorías se ha atendido, más alto es el porcentaje de respuestas positivas (AGI con un 84,4% y ABD con un 79,2%). Si bien, en la asignatura de tercer curso el porcentaje es algo menor con un 66,7%. Esto puede deberse a factores inherentes a los propios contenidos de las asignaturas o los motivos por los que acuden los alumnos a tutorías, más que con la utilización de la herramienta en sí. También ha sido algo menor el porcentaje de respuestas positivas en la encuesta a profesores.
- Este tipo de herramientas no permiten por sí mismas mejorar la adquisición de conocimientos pero si que representan un soporte adecuado para potenciar la asistencia de los alumnos a tutorías, permitiendo una reserva previa de la misma. Hay que hacer notar que prácticamente en la totalidad de las tutorías que fueron reservadas acudió el alumno a la tutoría.

A modo de resumen de las respuestas dadas a las cuatros preguntas comunes se constata lo siguiente: 1) la utilización de este tipo de herramientas, cuestiones A1 y P1, facilita el aprovechamiento y seguimiento de tutorías, como lo demuestra que ha sido la pregunta mejor valorada en conjunto con un valor medio de 3,4 sobre 4; 2) Las cuestiones A2 y P2 arrojan un resultado casi idéntico (3,3) lo que indica que este tipo de herramientas se considera útil en el proceso de evaluación continua; 3) En cuanto a la reducción del absentismo y abandono, cuestiones A3 y P3, la puntuación media de 2,6 es la más baja, lo que refleja que no se considera significativa la influencia de este tipo de herramientas; 4) y si que se considera positiva su utilización para mejorar la adquisición de conocimientos, valor 3 como puntuación media conjunta.

En la pregunta P5 del cuestionario de profesores, que hace referencia a si herramientas del tipo de TutorialAction están alineadas con el paradigma docente propuesto por el EEES, la totalidad de los profesores encuestados han respondido positivamente a esta cuestión, y el 75% está muy de acuerdo con ella. Por tanto, se considera necesario fomentar la utilización de herramientas que faciliten la automatización de las tareas de reserva y gestión de tutorías en el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el marco del EEES.

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir que la utilización de herramientas TIC como soporte a la acción tutorial facilita el proceso de aprendizaje del alumno en consonancia con el paradigma propuesto por el EEES. Estas herramientas, en concreto las que facilitan la reserva y gestión de tutorías como es el caso de TutorialAction, ofrecen al alumno y profesor un punto de encuentro que permite explorar y afianzar las bases del aprendizaje activo de los alumnos.

La utilización de este tipo de herramientas es transferible a otros contextos de la Educación Superior y otros modelos educativos, en los que podrían reproducirse el estudio presentado en este trabajo. No obstante, se recomienda que la utilización de este tipo de herramientas se combine con una metodología apropiada de acción tutorial que redunde en una mejora del proceso de aprendizaje.

Como trabajo futuro se plantea el desarrollo de herramientas TIC que propicien encuentros entre profesores y alumnos en el seno de la acción tutorial para diferentes modelos educativos; así como estudios que permitan avanzar en la mejora de la calidad del aprendizaje en la Educación Superior en general con soporte de herramientas TIC.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo presentado en este artículo se ha elaborado en el marco del proyecto PIE-TA (Proyecto de Innovación Educativa TutorialAction: Plataforma Software de Apoyo a la Acción Tutorial) financiado por la Universidad Politécnica de Madrid.

REFERENCIAS

Alarcón P.P., López D., Mahillo M.A., Fernández M.D. (2013). Gestión automatizada de tutorías. *REDU - Revista de Docencia Universitaria*, [artículo aceptado pendiente de publicación].

Álvarez, P.R. y González, M.C. (2008). Análisis y valoración conceptual sobre las modalidades de tutoría universitaria en el espacio europeo de educación superior. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 22*, 49-71.

Esteve, F.M. y Gisbert, M. (2011). El nuevo paradigma de aprendizaje y las nuevas tecnologías. *Revista de Docencia Universitaria, 9(3)*, 55-73.

Gairín, J., Feixas, M., Franch, J., Guillamón, C., y Quinquer, D. (2004). Elementos para la elaboración de planes de tutoría en la universidad. *Contextos Educativos, 6-7*, 21-42.

García, N. (2008). La función tutorial de la Universidad en el actual contexto de la Educación Superior. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 61*, 21-48.

García, N., Asensio, I., Carbajo, R., García, M. y Guardia, S. (2005). La tutoría universitaria ante el proceso de armonización europea. *Revista de Educación, 337*, 189-210.

García-Valcárcel, A. (2007). Herramientas tecnológicas para mejorar la docencia universitaria. Una reflexión desde la experiencia y la investigación. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 10(2)*, 125-148.

Giráldez, R., Troncoso, A., y Aguilar-Ruiz, J. (2012). Diseño y aplicación de una acción tutorial para asignaturas de programación en la Escuela Politécnica Superior. *Revista UPO INNOVA, 1*, 241-245.

Lobato, C., Arbizu F. y del Castillo, L. (2004). Las representaciones de la tutoría universitaria en profesores y estudiantes: estudio de un caso. *Educación XXI, 7*, 135-169.

Rodríguez, M.V., Pérez, B. Arenas M. y Bilbao A. (2007). La acción tutorial en la Universidad en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior. XV Jornadas ASEPUMA, Mallorca, 2007.

Peer-assisted learning (PAL) enhancement of oral communication in bio-molecular sciences amongst multi-lingual post-graduates: A pilot study between a British and a Spanish university

Mejora de la comunicación oral en ciencias biomoleculares, mediante el sistema de "revisión entre pares", en posgraduados de diferentes idiomas. Un estudio piloto entre una universidad británica y una española.

Arsenio Fernández-López[1], Christian Thode[2], Shiva Sivasubramaniam[2], Guybon Berrnico[2], Saúl Redondo Blanco[1]
Email: arsenio.fernandez@unileon.es, christian.thode@ntu.ac.uk, shiva.sivasubramaniam@ntu.ac.uk, guybon.berrnico2012@my.ntu.ac.uk, redondo.saul@gmail.com.

[1]Departamento de Biología Molecular
Universidad de León
León, Spain

[2]School of Science & Technology
Nottingham Trent University
Clifton Lane. Nottingham NG11 8NS, England

Resumen

Se ha realizado una actividad de colaboración entre universidad española y una británica en la que estudiantes no graduados de último año y estudiantes de máster de primer año colaboraron para potenciar su proceso de aprendizaje. La actividad básica de cada estudiante era preparar una presentación en inglés para una audiencia multilingüe. Se realizaron grupos mixtos de estudiantes británicos y españoles y los miembros de cada grupo realizaron críticas constructivas sobre las presentaciones de sus compañeros. A continuación, los profesores participantes de ambas universidades realizaron críticas de contenido y de forma para que cada estudiante hiciera su versión final. Las presentaciones orales de cada estudiante fueron seguidas desde ambos países usando programas gratuitos (Hangouts de GoogleDocs). La encuesta realizada mostró que los estudiantes valoraron muy positivamente esta actividad ya que claramente mejoraron en los siguientes aspectos 1) utilización de fuentes fiables de información, 2) identificación de las líneas principales de la presentación, 3) ilustración apropiada para una audiencia multilingüe, 4) citar apropiadamente las referencias. Los estudiantes consideraron que esta actividad mejoró significativamente su autoconfianza para realizar presentaciones de este tipo.

Esta actividad ha sido financiada por un proyecto de innovación docente de la Universidad de León (PAID 2013-08).

Palabras clave: . Colaboración internacional de enseñanza, enseñanza online, presentaciones para audiencias multilingües..

Abstract

A collaborative activity was carried out, between one university from Spain and one from the UK, in which final-year undergraduate and first-year master students interacted to enhance their learning process. The basic activity for each student was to prepare a scientific presentation in English for a multi-lingual audience. Several mixed teams comprising of Spanish and British students were arranged, and members of each group gave feedback about each other's presentation. Lecturers provided additional feedback about both contents and formal aspects of the presentation, to enable students to prepare their final document. Each presentation was simultaneously followed in both countries using free internet facilities (GoogleDocs Hangouts) and additional feedback from both countries was received. The final survey revealed strong student support for this activity; the cohort agreed that it clearly improved their ability to 1) search for reliable sources of information,2) identify the main aspects of a scientific topic, 3) illustrate the presentation for a multilingual audience properly, and 4) cite accurately. They also considered that this interactive activity significantly improved their confidence to present in front of a multilingual audience.

This activity has been supported by a grant of the University of León for innovation in teaching (PAID 2013-08).

Keywords: International collaborative teaching, online teaching activities, multilingual audience presentations.

1. INTRODUCCIÓN

Discipline based educational research (DBER) was developed in mid-1980s from physicists who observed that undergraduate students only learn very superficial knowledge

from traditional methods of teaching (Halloun & Hestenes, 1985; Hestenes, Wells, & Swackhamer, 1992). Halloun & Hestenes evaluation on "conceptual learning of students" have highlighted many misconceptions amongst the students about the physical phenomena with fragmented conceptual understanding, lack of problem solving methods etc (Hestenes, et al., 1992; Wood, 2009). Interestingly this was also observed in later years, in other disciplines (Tien, Roth, & Kampmeier, 2002). As a result of this, different discipline based teaching/learning methods have been adopted to enhance the empirical learning of undergraduates. These were then coupled with measuring the student learning from different instructional methods (collectively known as DBER) (Handelsman, Ebert-May, Beichner, Bruns, Chang, DeHaan, Gentile, Lauffer, Stewart, Tilghman, & Wood, 2004; Wieman, 2007; Wood, 2009). In 1999, these DBER research data were reviewed in the seminal National Research Council showing a number of important conclusions (National Research Council, 1999); out of which we want to highlight two that are specifically related to the activity developed in the educative experience reported here:

1. Learning is enhanced only in a community of learners who value the knowledge that is being learned.
2. Learning is promoted by frequent feedback, that is, on-going testing of new knowledge throughout their learning process.

In summary this National Research Council review has highlighted that the traditional teaching methods are far from optimal for promoting student learning. The report suggested more effective alternatives of teaching. One such method is peer-assisted learning (or PAL). PAL is defined as "a collaborative approach in which pairs of undergraduates interact to enhance their learning process" (Johnston & McClelland, 2009). In fact, PAL is not a new; the concept has been documented since the years of Socrates (Topping, 2001). Several organisations in higher educational have adopted PAL, and it is undergoing rapid evolution as a part of learning enhancement activities within this sector. Moreover, the success of the initial PAL strategies has led to the incorporation of this method into undergraduate programmes by several institutions within the UK (Saunders & Gibbon, 1998; Capstick & Fleming, 2001; Wallace, 2004; Griswold & Gaines, 2005; Laoui & O'Donoghue, 2008).

However, only a few studies have been carried out to investigate the effectiveness of PAL in graduate learning, using mixed cohorts of students (Glynn, MacFarlane, Cantillon & Murphy, 2006; Jolene, Henning, Thomas, Weidner, Melissa, & Marty, 2008).

In an attempt to study the usefulness of PAL in this respect, we have "twinned" students at similar levels of study from the University of León (ULE), Spain, and Nottingham Trent University (NTU), UK with their counterparts as peers. The aim of this pilot study was to investigate the effect of PAL on enhancing concept-based learning amongst inter-university as well as multi-lingual mixed graduate learners. The main objectives were (a) to encourage the students to prepare, with the help of their peers, integrated conceptual ideas of molecular biosciences by understanding and defining the main principles, and to develop basic scientific communication skills addressed to a multi-national audience, and (b) to present this researched information to the groups from both universities. This last aspect has strengthened an existing Erasmus agreement between these two universities, and it will open new ways for teaching collaboration.

2. Context

Thirty students took part in this study (15 each from NTU and ULE). Initially the students were arranged into mixed teams, consisting of British, Spanish and international students with different educational experience, cultural background or level of motivation. They were expected to develop common skills of effective presentation on concepts in molecular biosciences, and to assess each other during the preparation of individual scientific presentations. The process was closely and continuously monitored by tutors, who provided feedback on the students' work and progress. In addition, tutor support was available for other enhancement activities, which aimed to improve the students' skills to choose reliable references and to follow instructions on the structure of the presentations, effective communication etc. (see below). It was intended to change the paradigm of a teacher-led to a student-led learning and acquisition of knowledge.

The following learning processes were expected:

1) Searching for information using reliable literature (such as subject-specific specialised journals)
2) Identifying the main aspects of a scientific topic
3) Presenting and communicating this information in a clear and concise way
4) Illustrating these ideas properly to an international audience, taking into consideration the language to be used (i.e. scientific words, avoidance of casual language, efficient and short sentences, clear pronunciation, correct grammar and proper body language)
5) Using the correct and consistent format for citations

3. Description

A. Technical methods

Audio-visual communication systems, that are universally-available and non-professional (e.g. Skype or GoogleDocs Hangouts), were used for inter-university presentation sessions, because they allow flexibility and avoid delays due scheduling professional videoconference rooms. This helped the authors (and students) to interact in real time and proved to be an important advantage over traditional methods. It also contributed to friendly student-teacher interactions and thus facilitated the provision of feedback/teaching. The team members mainly communicated through various GoogleDocs applications, such as Gmail, Drive and Hangouts. Gmail was used initially to allow the pairing of the students and to facilitate the interactions between them, especially those who were unfamiliar with certain specific applications. The use of GoogleDocs has also ensured a universal sharing of

information (i.e. any relevant information was received by everyone) and allowed the use of a variety of applications (e.g. documents, presentations, forms, spread sheets and drawings) for preparing the presentations. Other tools, such as Microsoft Word or PowerPoint, were also utilised, but the corresponding files had to be converted to a definitive GoogleDocs format. Most importantly students were trained and encouraged to use GoogleDocs Hangouts for discussions, the rehearsal within the team and for the final presentation.

B. Teaching methods

Firstly students were informed about the aims of the activity and peer grouped. Guidelines, similar to that used for authors in research journals, were given to the students with basic rules on writing (fonts, sizes), illustrations, number of slides, the duration of the presentation, and the acceptable number and quality of references. It also provided detailed explanation on searching for "reliable articles" such as "peer reviewed" journals, and considered the index impact factor, the use of reviews or the date of a publication. The number of references was limited to ten to ensure that students would select reliable and the most up-to-date journal articles. The use of textbooks was discouraged to provide training for post-graduate (professional) activities. Interestingly, students were also expected to produce three true/false questions to emphasise the main ideas of the presentation title, as well as to test the understanding of the audience

C. Continuous feedback to students

Individual feedback on the slides was provided at several levels and stages during the preparation process, as well as on the day of the presentation. Initially, feedback was received from the peers within a team. Each student then submitted a completed interim version to Google Drive to be reviewed by the lecturers from both institutions. The subsequent feedback addressed primarily the quality and quantity of information, general format/the visual aids, the scientific resources used, and accuracy of the language. Areas of improvement were highlighted using colour codes outlined in the initial guidelines. The analysis of this feedback enabled the conscientious students to amend their presentations accordingly and prepare the final versions.

D. Final presentation

The assessment focused on the final presentation which lasted five to seven minutes in front of the mixed audience, consisting of students and lecturers from both institutions. After each presentation, the audience was encouraged to provide constructive feedback on the speaker's performance and to ask contents-related questions.

E. Schedule

Students were allowed to prepare the preliminary draft for three weeks. In addition, one more week was allocated for peer reviewing within the team and submission of the draft to the teachers. These reviewed the presentations for one week and returned them with comments to the students, who were allowed to make the definitive versions and prepare the oral presentations for one week. The oral presentations and discussions were carried out over four 2-hour sessions.

On average the Spanish students spent about 25 hours on this activity and the English students 20 hours.

The teachers spent on average 30 minutes to comment on each draft presentation.

Each presentation took 5-7 minutes, followed by a discussion of 5-10 minutes.

F. Feedback from student survey

An anonymous survey was conducted among both groups of students after their presentation. The survey was not designed to assess the students' satisfaction, but to evaluate the impact on their learning, in particular the improvement and acquisition of skills and knowledge.

It consisted of a number of Likert scale statements relating to the different learning outcomes or the teaching technology (see Table 1). Students were also encouraged to leave written comments about this collaborative teaching activity. The outcome of the survey (see summary in Figure 1) was analysed and reflected upon to improve the teaching methods and the use of the supporting technology.

4. RESULTS AND DISCUSSION

A. Student experience

The student experience on the different objectives on this activity was collected in a Likert scale selection survey, as well as open statements (see Table 1). Altogether there were 17 responses (57% of students took part in the survey).

As shown in Table 1, students clearly supported the activity. However, the survey revealed some pitfalls in the experience and a lack of engagement of some of the students in the peer discussion during the initial preparation stage (see Question 15). Many students disagreed that they only accepted feedback from the staff (Question 17), which is evidence for peer interactions after the preparation stage but before the presentation. Also, not all the students were satisfied with the initial guidance (Question 18). Overall, it is reassuring that the student survey agreed with the authors' experiences. In order to obtain deeper insights into the students' views, they were asked to leave written comments on their own thoughts about this experience. These comments were semi-quantified using Wordle© software (see Figure 1)

It is clear from Figure 1 that the students enjoyed the experience. Words such as "great experience"; "good guidance", "student support" were repeated in feedback from different students. Despite the comments on organisational and technical problems created by the technological support, students from both universities wanted to engage in similar activities in the future. They agreed that this activity has improved their competences in presenting in front an international audience. Some of them felt that they have missed out on the opportunity of working more effectively with their peers (from the other university) during the process of preparing the presentation.

B. *Staff experience*

As the organisers of this activity, the authors intended to encourage the student teams to think critically and to enhance their "inter-dependence" in effective scientific communication (i.e. an oral presentation). However, each of them was expected to give an individual presentation on a separate topic. As pointed out previously by Bruffee (1998), this would reduce the incidences of reproduction and collusion. Compared to similar student cohorts from previous years, most students were successful in obtaining reliable, relevant and up-to-date information. The average marks for this exercise was 67% (±12%) as opposed to 45% (±8) from the previous year.

Therefore, it is the authors' opinion that the PAL has improved the cohort's skills in gathering information from scientific journals. This was enhanced by the continuous feedback given by the tutors and the lecturers. Another important observation was that the students had learnt to summarise the topic of their presentations effectively. This may be due to the imposed slide limitation to ten, which forced them to effectively identify the main ideas. This can also be seen in the true/false questions they included. Actually, the expectation of true/false questions has reinforced the learning outcome and initiated their critical thinking. On the other hand, these questions served as a 'take-home message' for the audience.

On the negative side, during the process of providing team feedback a minority of students did not engage in peer activity. We assume that student did not fully understand what was expected from them in this exercise. Thus, the interaction between the peers in some groups was reduced, and may have resulted in poor performance from that team Also, some students did not produce topic-specific questions. Other mistakes included inaccurate referencing, inappropriate fonts and figures, or discrepancies between the conclusions and the title, where the final conclusions did not relate to the title of the presentation).

Likewise some students' questions did not address the relevant aspects. This may be due their inability to identify the main points of the presentation. This possibly indicates that some of them were not aware of the formal aspects of the presentations.

For most students this was the first time to engage in scientific communications with an international audience that is likely to comment or criticise their work. This may have resulted in nervousness and consequently a poor choice of words. Although the student audience was expected to ask questions to fellow presenters, none of them engaged in this activity. This confirms that the idea of presenting in front of an international audience is a stressful experience, especially for non-native speakers of English. However, one objective of this study was to increase the student's confidence, and this has been achieved as indicated by the survey. Since the student audience appeared to be reluctant to ask questions to their peers or to comment on their performance, constructive feedback was solely given by the teaching staff. The main purpose of this feedback was to reinforce the outcomes of this exercise and mainly addressed the students' learning, rather than testing for subject-specific knowledge. Other comments referred to the contents of the talk that should coherently and clearly link the title and the conclusions, by stating the main ideas of the allocated topic. The authors believe that the presentation and the feedback raised the students' awareness of the importance of both contents and formal aspects of a scientific communication.

As mentioned above, one of the objectives of this activity was to use a freely-available communication system instead of professional videoconference rooms. This was mainly to provide flexibility to the students and the lecturers; however the technical and software support presented some problems. Firstly, in Skype, the quality of the sound was inadequate (e.g. discontinuous), probably due to problems in the network speed (particularly between the two countries), and therefore this system had to be abandoned. The use of GoogleDocs Hangouts resolved most of the audio-visual problems, and subsequently several computers/participants could be linked through this facility. We should notice that a good sound quality is crucial for the non-native speakers of English to understand questions or comments in this language. Problems with the video concerned the difficulty of the audience from other side to read the screen, where the presentation was filmed using a conventional web camera. The Hangouts facility allowed the speaker to share the screen with the partners online and project it to the physically-present audience. Furthermore, the presenter can use the mouse as a unique tool to interact with the slides. At least two computers are needed from on each side - one to allow the student to share and beam the screen and the other to interact with the audience from the other side.

C. *Future directions*

As future directions we aim to enhance the international cooperation including more universities in the action as well as to sort out the problems detected in the experience here reported.

5. CONCLUSIONS

The data from this pilot study suggests that inter-university PAL can successfully be used to enhance interactive preparation and scientific communication. It significantly improves the confidence of students in presenting in front of a multi-lingual audience. In addition, it showed that free internet facilities can provide flexibility and independence to this collaboration, but the audio quality has to be taken into account for multi-language audiences. Overall, the student opinion strongly supported this activity.

REFERENCES

Bruffee, K. (1998). *Collaborative learning: Higher education, interdependence, and the authority of knowledge*. 2nd Ed. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

Capstick, S., & Fleming, H. (2001). Peer assisted learning in an undergraduate hospitality course: Second year students supporting first year students in group learning. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education, 1*, 69-75.

Glynn, L.G., MacFarlane, K.M., Cantillon, P., & Murphy A.W. (2006). Helping each other to learn- a process evaluation of peer assisted learning. *BMC Medical Education, 6,* 18.
Griswold, J., & Gaines, M. (2005). Peer-led team learning: introductory biology. *Progressions: The Peer-Led Team Learning Project Newsletter, 7,* 201-229.
Halloun, I.A., & Hestenes, D. (1985). Common-sense concepts about motion. *American Journal of Physics,* 53, 1056–1065.
Handelsman, J., Ebert-May, D., Beichner, R., Bruns, P., Chang, A., DeHaan, R., Gentile, J., Lauffer, S., Stewart, J., Tilghman, S.M., & Wood, W.B. (2004). Scientific teaching. *Science, 304,* 521–22.Hestenes, D., Wells, M., & Swackhamer, G. (1992). Force concept inventory. *The Physics Teacher, 30,* 141–58.
Johnston, J., & McClelland, G. (2009). *To teach is to learn twice: do undergraduate science teachers improve their physics understanding by becoming peer leaders?* [Presented at the Science Learning and Teaching Conference, Heriot-Watt University, Edinburgh.]
Jolene, M., Henning, J., Thomas, G., Weidner, L., Melissa C., & Marty M.S. (2008). Peer assisted learning in clinical education. *Literature Athletic Training Education Journal, 3,* 84-90.
Laoui, T., & O'Donoghue, J. (2008). Development of a support environment for first year students taking materials science/engineering. *Research in Science & Technological Education, 26,* 93–110.
National Research Council. (1999). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School.* Washington DC: National Academic Press.
Saunders, D., & Gibbon, M. (1998). Peer tutoring and peer-assisted student support: Five models within a new university. *Mentoring and Tutoring 5,* 3-13.
Tien, L.T., Roth, V., & Kampmeier, J.A. (2002). Implementation of a peer-led team learning instructional approach in an undergraduate organic chemistry course. *Journal of Research in Science Teaching, 39,* 606–632.
Topping, K.J. (2001). *Peer assisted learning: A practical guide for teachers.* Cambridge MA: Brookline Books.
Wallace, J. (2004) Supplemental instruction (SI): A peer tutoring programme for students. *LTSN Generic Centre, Continuing Professional Development Series, 62,* 68-72.
Wieman, C. (2007). Why not try a scientific approach to science education? *Change, 39,* 9–15.
Wood, W.B. (2009). Innovations in teaching undergraduate biology and why we need them. *Annual Review of Cell and Developmental Biology, 25,* 93–112.

Figure 1: Semi-quantitative analysis on student statements. Analysis was carried out using Wordle© software. Frequent words and phrases are highlighted in bold.

Table 1: Summary of the Likert style survey

	Question	Strongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly disagree
1.	I understood the necessity of a clear structure of the talk, including an outline and a conclusion.	50%	50%	-	-	-
2.	I learnt to identify and to focus on the main aspects of a presentation topic.	47%	53%	-	-	-
3.	I became aware of the importance to present text in clear and concise sentences.	50%	50%	-	-	-
4.	I realised the importance of presenting written and visual information in appropriate sizes.	56%	33%	11%	-	-
5.	I understood the importance of including a conclusion and relating it to the title of the talk	59%	24%	18%	-	-
6.	I improved in selecting appropriate and reliable literature as sources for a presentation.	41%	41%	18%	-	-
7.	I learnt the necessity of citing and listing the references in a consistent and accurate format.	63%	38%	-	-	-
8.	I now appreciate to follow instructions for presenting scientific work.	44%	56%	-	-	-
9	I actively avoided plagiarism during the preparation of my talk.	68%	21%	11%	-	-
10.	This activity improved my confidence to present in English.	53%	35%	12%	-	-
11.	This activity improved my confidence to present to an international and unknown audience.	44%	44%	13%	-	-
12.	I understood the importance of presenting in an audible, articulated and well-paced manner.	41%	47%	12%	-	-
13.	I learnt the necessity to interact with the figures on the slides during my verbal explanations.	47%	41%	6%	-	-
14.	I made an effort in discussing and exchanging information with other people.	29%	29%	35%	-	-
15.	The discussion within my team helped to improve my presentation.	6%	35%	35%	24%	-
16.	The feedback of the teaching staff will help me to improve presentations in the future.	42%	58%	-	-	-
17.	I only accepted feedback from the teaching staff.	-	12%	18%	47%	24%
18.	The initial guidance encouraged me to work independently	29%	35%	24%	6%	6%
19.	Overall, the interaction with multilingual team members was an interesting and useful experience.	29%	35%	29%	-	-
20.	Overall, the experience significantly improved my communication and presentation skills.	53%	47%	-	-	-

Una plataforma de evaluación docente basada en el análisis de opiniones[i]

A platform based on sentiment analysis for evaluating teaching

Soto Montalvo[1], Eduardo G. Pardo[1], Raúl Cabido[1], Micael Gallego[1], Francisco Gortázar[1]
soto.montalvo@urjc.es, eduardo.pardo@urjc.es, raul.cabido@urjc.es, micael.gallego@urjc.es, francisco.gortazar@urjc.es

[1]Ciencias de la Computación
Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España

Resumen- En este trabajo se presenta un nuevo sistema para mejorar el proceso de evaluación del profesorado. De forma habitual en las universidades españolas este proceso se basa, fundamentalmente, en cuestionarios que cumplimentan los alumnos al final del curso. Esta forma de evaluación puede resultar insuficiente en el contexto educativo actual de la Educación Superior. Por un lado, los docentes no se sienten correctamente evaluados por el sistema y, por otro, los alumnos no sienten que la evaluación que realizan del profesorado tenga efecto sobre el sistema educativo. Se parte de la hipótesis de que las opiniones de los alumnos, expresadas de forma abierta y continuada a lo largo del curso, aportan más información para la evaluación que un único cuestionario cerrado. El sistema propuesto analiza los comentarios que los alumnos vierten libremente en una plataforma web durante todo el curso; identifica los temas de los que opina el alumnado y determina si sus opiniones son positivas o negativas, todo ello de forma automática. El nuevo sistema puede resultar beneficioso tanto para el profesorado como para la propia institución.

Palabras clave: evaluación docente, análisis de opinión, análisis de sentimientos, clustering, extracción de información.

Abstract- In this paper a new system for the teaching evaluation is proposed. Usually, in Spanish universities the process of evaluation is mainly based on questionnaires that the students fulfill at the end of the term. This way of evaluation can be unsatisfactory in the current educative context of Higher Education. On one hand, professors do not feel that their work is fairly evaluated and, on the other hand, students do not feel that the evaluations performed have any effect in the educational system. In this work the hypothesis is that the opinions of students, expressed in an open a continuous way during the whole year provide more information for the evaluation than a fixed questionnaire. The proposed system analyzes the opinions expressed by the students through a web platform, identifies which topics are the students talking about and determines if the opinions are positive or negative, all of that in an automatic way. The professors and the university can take advantage of the results extracted by this new system.

Keywords: teaching evaluation, opinion mining, sentiment analysis, clustering, information extraction.

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la Educación Superior, la mejora de la calidad docente supone un constante reto. En este ámbito, la evaluación se ha ido identificando como un instrumento clave de ayuda para dinamizar la mejora y la innovación en cualquier etapa del proceso educativo, asumiendo los cambios que se requieren de una forma más efectiva y responsable (Leyva, 2010). Por ello, la evaluación docente está en constante evolución, existiendo muchas investigaciones sobre este tema.

El concepto de evaluación docente puede variar dependiendo de la finalidad de la misma: ascenso o mejora en la tarea docente. El proceso de evaluación debe constar de dos partes (De Juan Herrero, Pérez Cañaveras, Gómez-Torres, Vizcaya Moreno y Mora Pascual, 2007): (1) recogida ordenada de información (datos), desde un punto de vista cuantitativo y (2) emisión de juicios de valor sobre la información obtenida, para así tomar decisiones con respecto a acuerdos previamente establecidos.

En el contexto universitario, donde se persigue la excelencia en la educación, es la propia institución la que elabora métodos para medir la calidad docente y la eficacia de los profesores. Por tanto, es la institución la que define el proceso de recogida de datos y de emisión de juicios. Pese a que son muchas las formas de evaluar la actividad docente (Berk, 2005), en nuestro país uno de los mecanismos más extendidos es llevar a cabo una evaluación docente mediante encuestas dirigidas a los alumnos (De Juan Herrero et al., 2007). Es habitual que en el tramo final de una asignatura los alumnos reciban un cuestionario tipo donde se les plantean diferentes preguntas relacionadas con la asignatura, el estado de los laboratorios de trabajo (si los hubiera), la labor docente del profesor, etc.

El cuestionario se compone de preguntas fijas e iguales para todas las asignaturas de la universidad, con independencia de la titulación a la que pertenezcan. Las respuestas a cada pregunta del cuestionario son un valor numérico dentro de un

rango definido. Y este cuestionario se rellena por parte de los alumnos una única vez al final del periodo lectivo.

El análisis de las buenas prácticas docentes llevado a cabo por la Universidad de Oviedo (2006) revela que los docentes no suelen estar de acuerdo con el modelo de evaluación anterior, ya que consideran que las valoraciones de los alumnos están sesgadas por la dificultad de la asignatura, el resultado de los exámenes, etc. Por otra parte, los alumnos son escépticos respecto a la utilidad de las encuestas recibidas a final de curso, porque creen que estas no sirven para mejorar la calidad de la docencia y que su resultado no es tenido en cuenta. Además, los alumnos se encuentran limitados porque, desde su punto de vista, no pueden aportar información más allá de lo expresado en la propia encuesta, lo que en ocasiones resulta muy limitado. Los factores anteriores conducen a una desmotivación por parte del alumnado en referencia a la posibilidad de involucrarse en los procedimientos de evaluación docente, que producen a su vez una baja participación. A pesar de ello, hoy por hoy, la fuente de datos más frecuente para la evaluación docente siguen siendo los alumnos. Diferentes estudios han demostrado que es un método válido considerarlos como fuente de información. Los alumnos son los que se encuentran en mejor posición para juzgar diferentes aspectos relacionados con la enseñanza como la claridad en las explicaciones del profesor, su motivación hacia ellos, etc. (Felder y Brent, 2004). Por otra parte, el anonimato de los alumnos es necesario para una mayor fiabilidad en los resultados (Alfonso, Cardozo, Mascarenhas, Aranha y Shah, 2005).

Algunas cuestiones que surgen son, por lo tanto, ¿Cómo deben ser evaluados los profesores?, ¿Cómo deben evaluar los alumnos la calidad docente de una asignatura?, ¿Es suficiente el modo de evaluación docente actual? En (De Juan Herrero et al., 2007) se revisan las diferentes estrategias que se han seguido a la hora de llevar a cabo una evaluación docente, mostrando los errores de cada una y proponiendo buenas prácticas para la evaluación docente. Por otra parte, en (Muñoz Cantero, Ríos de Deus, y Abalde, 2002) presentan una revisión sobre los instrumentos y dimensiones que se utilizan en las distintas universidades españolas para evaluar a los profesores, fundamentalmente a partir de las encuestas realizadas a los alumnos.

Por todo ello, en este trabajo se propone una nueva plataforma que sirva de apoyo a la evaluación docente en el ámbito universitario. En ella se tendrán en cuenta las opiniones de los alumnos de forma anónima, recogidas de manera continuada a lo largo del curso, y no de forma puntual como se viene haciendo hasta ahora con los cuestionarios.

La propuesta tiene en cuenta la explosión de información en la que vivimos inmersos con las nuevas tecnologías y el modo de generar, nosotros mismos, contenidos en la web. El objetivo que se persigue es el de permitir que la evaluación docente sea flexible tanto para los profesores como para los alumnos, pudiendo adaptarse a las circunstancias particulares de cada asignatura y de cada titulación.

El resto del artículo se estructura como sigue: una primera sección donde se presenta el contexto en el cuál se ubica este trabajo, justificando la necesidad y objetivos del mismo. La siguiente sección presenta la descripción del sistema propuesto con las diferentes etapas del desarrollo. A continuación se encuentra una sección con los resultados obtenidos. Finalmente, se presentan unas conclusiones y trabajos futuros.

2. CONTEXTO

A diferencia de sus inicios, Internet contiene cada vez más contenidos generados por individuos o grupos de individuos. Esto, unido a los avances de los últimos años en las tecnologías móviles, hace que sea posible generar nuevos contenidos en cualquier momento y desde cualquier lugar.

En la actualidad es común compartir opiniones sobre productos, organizaciones, noticias, etc. en diferentes sitios de la web como foros, blogs, páginas de venta online, periódicos online, etc. Proliferan, por tanto, comentarios en línea, calificaciones, recomendaciones y otras formas de expresiones de opinión. Y pese a que se siguen planteando encuestas de satisfacción donde los usuarios valoran productos o servicios, resulta de mayor utilidad extraer la información de las opiniones expresadas por los usuarios libremente.

La disponibilidad de las opiniones y sentimientos de los usuarios ha hecho que el interés por el procesamiento automático de este tipo de textos sea mayor. Compañías, gobiernos y otras organizaciones están interesados en analizar, filtrar y detectar, de forma automática, qué tipo de opiniones (positivas o negativas) hay sobre ellos. Por ello surge una nueva disciplina conocida como *Opinion Mining* (Pang y Lee, 2008), que estudia cómo extraer opiniones o sentimientos utilizando diferentes técnicas del Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN). Habitualmente a esta nueva disciplina se le conoce también como *Sentiment Analysis* (Análisis de Sentimientos), aunque en realidad esto es solo una tarea específica dentro de la disciplina anterior.

Dado que las opiniones se han convertido en una fuente de valiosa información, por qué no trasladar lo que ocurre cada día en la sociedad dentro del ámbito universitario. Si los estudiantes tuvieran una forma de opinar acerca de diferentes aspectos relacionados con una asignatura, se podría disponer de más y mejor información para analizar y evaluar así la calidad de la docencia desde su punto de vista.

El objetivo es crear un sistema que permita a los estudiantes de una titulación universitaria opinar acerca de diferentes aspectos relacionados con las asignaturas que cursan, que lo puedan hacer libremente y cuando ellos deseen a lo largo de todo el periodo lectivo. De esta manera se podrán ir recopilando las diferentes opiniones, para procesarlas después

y evaluar así la calidad docente, siendo esta nueva plataforma de utilidad para los profesores, para los alumnos y para la propia universidad.

3. DESCRIPCIÓN

Se ha creado un nuevo sistema, denominado OMIT (*Opinion Mining In Teaching*), que servirá de apoyo en el proceso de evaluación docente de las universidades.

En la Figura 1 se presenta el esquema general del sistema. Por un lado, los alumnos matriculados en una asignatura pueden acceder al sistema para generar sus comentarios. Por otro lado, los profesores de dicha asignatura pueden acceder al sistema para ver los diferentes temas sobre los que opinan los alumnos y si las opiniones son positivas o negativas.

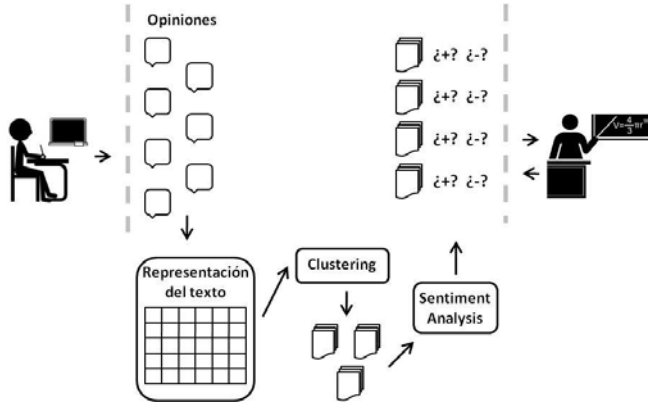


Figura 1. Esquema general de OMIT

Las opiniones de los alumnos se recopilan durante todo un cuatrimestre o curso (dependiendo del carácter cuatrimestral o anual de la asignatura). Cada curso nuevo, el administrador del sistema es el encargado de realizar copias de seguridad y reinicializar el sistema para que los nuevos alumnos y profesores lo utilicen. De esta forma no se mezclan los comentarios de los alumnos del curso anterior, lo que provocaría inconsistencias en los resultados.

Como se ha mencionado, un administrador será el encargado de dar de alta asignaturas y profesores asociados con ellas. Sin embargo, son los propios profesores los que darán de alta en el sistema a sus alumnos, ya que son ellos los que tienen los datos de los alumnos matriculados en sus asignaturas.

El desarrollo del sistema se ha separado en diferentes etapas: (1) *clustering* de opiniones, (2) análisis de sentimientos y, finalmente, (3) diseño y creación de una interfaz web. A continuación se describe cada una de estas etapas por separado.

A. Clustering

El *clustering* es un proceso de aprendizaje no supervisado que consiste en organizar una colección de objetos en diferentes grupos o *clusters*, de tal manera que los objetos del mismo *cluster* sean lo más similares posible entre sí, manteniendo a su vez el menor grado de similitud posible con respecto a los objetos de otros *clusters* (Hofmann, 1999).

En este trabajo los objetos a agrupar son las opiniones de los alumnos. El sistema se ha diseñado de forma general, de manera que no se limiten los temas o aspectos de una asignatura sobre los que los alumnos pueden opinar. Podrán opinar acerca de las prácticas, del material de clase, de los horarios de la asignatura, del profesor, etc. Cada asignatura, dependiendo de su carácter más o menos técnico por ejemplo, será susceptible a recibir unos tipos de comentarios u otros. Por ello, se ha pretendido que el sistema sea general y dé cabida a comentarios de cualquier tema, abarcando así asignaturas de diversa temática o metodología. De este modo, un proceso de *clustering* permite agrupar todos los comentarios u opiniones similares, pudiendo después conocer sobre qué temas han opinado los alumnos.

Los comentarios u opiniones de los alumnos, por lo general, serán textos cortos. Además, en un mismo comentario pueden referirse a varios aspectos diferentes de una asignatura, esto conlleva que un mismo comentario pueda agruparse en diferentes grupos o *clusters*. Por todo ello, el algoritmo de *clustering* seleccionado ha sido el algoritmo STC (*Suffix Tree Clustering*) (Zamir y Etzioni, 1998). Por un lado, este algoritmo no necesita como valor de entrada el número de grupos a generar, un dato que no conoce nuestro sistema porque, a priori, se desconocen los temas sobre los que opinarán los alumnos. Y, por otro lado, este algoritmo es un algoritmo de tipo *soft*, en el sentido de que es capaz de agrupar un mismo comentario en varios grupos distintos.

El algoritmo recibe como entrada una colección de opiniones y la salida se compone de diferentes grupos de opiniones sobre el mismo tema, como se puede ver en la Figura 2.

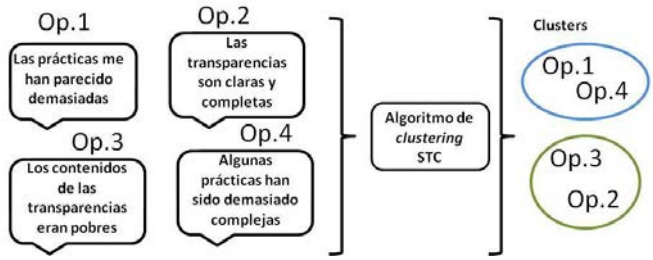


Figura 2. Proceso de *clustering*

Otra razón por la que STC ha sido el algoritmo de *clustering* elegido, es porque permite extraer también las palabras más relevantes del contenido de cada *cluster*. De esta manera se puede saber sobre qué temas han opinado los alumnos, ya que cada *cluster* es etiquetado con la temática de los textos que contiene.

B. Análisis de sentimientos

El análisis de sentimientos identifica opiniones relacionadas con un objeto (Liu, 2011). Consiste en la valoración y clasificación del componente axiológico del lenguaje, es decir, aquellos aspectos lingüísticos que codifican la subjetividad, en términos de positividad o negatividad del hablante con respecto de lo que habla (Moreno Ortíz, Pineda Castillo y Hidalgo García, 2010).

Lo más extendido en el análisis de sentimientos es asociarlo con el dominio (Aue y Gamon, 2005), por ejemplo, determinadas palabras que podrían ser calificadas como neutras en un dominio particular podrían tener cierta polaridad en un dominio diferente. En el sistema propuesto, y siguiendo una línea parecida a (Moreno Ortíz et al., 2010), se ha llevado a cabo un análisis de sentimientos independiente del dominio. Para ello, se ha empleado un léxico de amplia cobertura o general, no haciendo uso de algoritmos de aprendizaje. Particularmente, el léxico utilizado se compone de 2496 palabras, anotadas con polaridad positiva o negativa (Pérez Rosas, Banea y Mihalcea, 2012).

El algoritmo de análisis de sentimientos implementado es sencillo, se ha asignado un peso igual a cada una de las palabras del léxico. Así, por cada comentario, se sumarán los pesos de todas las palabras presentes en el léxico con polaridad positiva y, por otro lado, se sumarán todas aquellas con polaridad negativa. Para decidir la polaridad del comentario se restan los valores anteriores, si el resultado supera un umbral fijado, se etiquetará con la polaridad del "peso ganador", en otro caso será un comentario neutro. Además, se ha utilizado también una base de datos con modificadores, palabras que pueden modificar el peso de las palabras siguientes. Por ejemplo, palabras como "muy" enfatizan lo que viene a continuación.

En el sistema propuesto, una vez se han agrupado las opiniones por temas, se analiza la polaridad de cada opinión de forma individual. De esta manera se obtiene una polaridad de cada comentario y estadísticas globales por cada *cluster* de opiniones del mismo tema.

C. Interfaz web

El desarrollo de la aplicación web se ha llevado a cabo con diferentes tecnologías de software libre, con un código legible y fácilmente extensible para futuras ampliaciones y modificaciones.

Con respecto al diseño de la aplicación web, se ha tenido en cuenta que esta puede ser utilizada por usuarios con conocimientos informáticos diversos, ya que pueden pertenecer a diferentes titulaciones de una misma universidad. Por lo tanto, se trata de una aplicación web usable y de fácil manejo por los diferentes perfiles de usuarios posibles (alumnos, profesores y administrador). En la Figura 3 se presenta una captura de pantalla que contiene la vista de acceso a la aplicación. En este caso se ha seleccionado el perfil de alumno, siendo necesario introducir un usuario y contraseña para poder acceder a la aplicación.

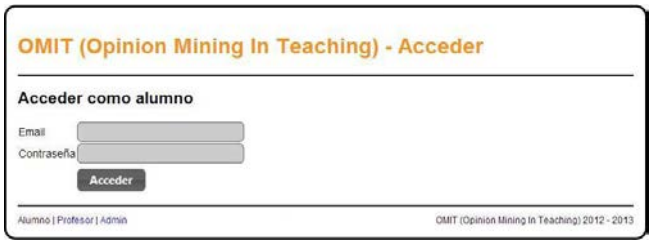


Figura 3. Página de acceso a la aplicación

Otro ejemplo de la usabilidad y claridad de la interfaz se puede ver en la Figura 4, donde se presenta una captura de pantalla perteneciente al perfil del profesor. En este caso se pueden ver diferentes comentarios que han escrito los alumnos, donde a cada uno se le ha asignado una polaridad concreta.

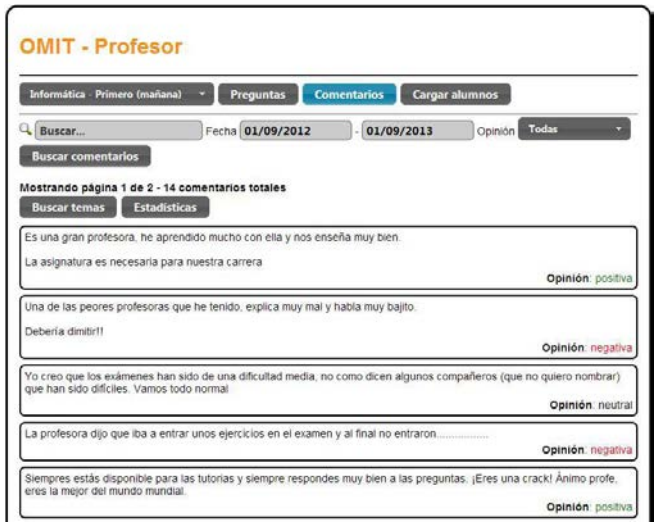


Figura 4. Página perteneciente al perfil del profesor

4. RESULTADOS

Una vez terminado el sistema, podemos decir que el funcionamiento global del mismo es el que se esperaba, habiendo logrado una aplicación web usable que cumple con todos los requisitos definidos al comienzo de su desarrollo. Sin embargo, el sistema se encuentra actualmente en fase de evaluación y será implantado, como plan piloto, en diversas asignaturas de titulaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad Rey Juan Carlos, en el curso 2013/2014. No obstante, como paso previo a su implantación, se ha encuestado a más de un centenar de estudiantes de la escuela universitaria donde se implantará, acerca de sus impresiones sobre el sistema de evaluación docente actual.

Los estudiantes respondieron a preguntas tales como "¿Consideras que el sistema actual valora correctamente el trabajo del profesorado?", "¿Consideras adecuado utilizar los mismos cuestionarios para todas las asignaturas/titulaciones?", "¿Crees que las opiniones de los estudiantes son tenidas en cuenta a la hora de mejorar la docencia impartida?", "¿Te gustaría dar tu opinión de una manera abierta y a lo largo de todo el periodo lectivo?". Los resultados obtenidos indicaron que tan solo el 6% de los encuestados consideraron el sistema de evaluación actual adecuado y justo con el profesorado. Además, cerca del 75% coincidieron en que las preguntas o aspectos evaluados deberían ser diferentes para cada asignatura. Menos del 10% de ellos piensan que sus opiniones son consideradas a la hora de mejorar las asignaturas. Por el contrario, a más del 90% de los alumnos consultados les gustaría ver reflejadas algunas de sus opiniones en la mejora de las asignaturas de cursos posteriores y casi el 97% de ellos, coincidieron en que las opiniones deberían darse de una manera abierta, en lugar de hacerlo a partir de una serie de preguntas prefijadas. Finalmente, cerca del 75% de los estudiantes también consideraban importante que sus opiniones se recogieran a lo largo de todo el periodo lectivo y no únicamente al final.

El resultado de estas encuestas propias nos hace ver que la implantación del plan piloto del sistema propuesto puede ser muy provechosa. Confiamos en que los alumnos de las asignaturas donde se implante usen con frecuencia el sistema y podamos después evaluar su utilidad.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha propuesto OMIT, un sistema destinado a la evaluación docente basado en el análisis de opinión. En la actualidad, es muy común utilizar el análisis de la reputación online sobre diferentes organizaciones, marcas, personas, etc. a través de las opiniones de los internautas. En este trabajo hemos trasladado esa misma idea al ámbito docente universitario, proporcionando así a los estudiantes una forma sencilla de expresar sus opiniones libremente.

Este sistema es capaz de extraer, de manera automatizada, las opiniones de los estudiantes acerca de temas relacionados con la actividad docente. Particularmente, permitirá que los estudiantes puedan comentar lo que quieran sobre aspectos relacionados con sus asignaturas, de manera abierta y continuada durante todo un periodo lectivo. Además, se propondrán preguntas de respuesta abierta y de interés para el profesor, eliminando así la necesidad de ceñirse a las encorsetadas respuestas de un cuestionario de evaluación. Por otro lado, las opiniones de los estudiantes serán recogidas a lo largo de todo el curso, evitando el sesgo que supone hacerlo en un momento determinado.

Adicionalmente, el hecho de recoger dichas opiniones vía web, posibilita que el alumno que no acudió a clase el día de la encuesta docente, no pierda la oportunidad de expresar su opinión.

Las opiniones vertidas por los estudiantes son agrupadas según su temática y catalogadas como positivas o negativas, permitiendo al profesor mejorar la calidad de su docencia y a las instituciones realizar una evaluación más fidedigna de su profesorado.

Además de realizar una evaluación en profundidad de los resultados obtenidos por el sistema propuesto, como trabajo futuro se plantea emplear la red social Twitter como fuente de información para recopilar las impresiones de los estudiantes. De este modo, se podría comprobar si la utilización de una red social aumenta o disminuye la participación del alumnado en el proceso de evaluación docente, para buscar nuevas alternativas que la incentiven.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, a través del proyecto TIN2012-35632-C02-02.

REFERENCIAS

Alfonso, N.M., Cardozo, L.J., Mascarenhas, O.A.J., Aranha, A.N.F. y Shah, C. (2005). Are anonymous evaluations a better assesment of faculty teaching performance? A comparative analysis of open and anonymous evaluation proceses. *Family Medicine*, 37, 43-47.

Análisis de buenas prácticas docentes del profesorado universitario. (2006). Universidad de Oviedo. Vicerrectorado de Calidad, Planificación e Innovación.

Aue, A. y Gamon, M. (2005). Customizing Sentiment Classifiers to News Domains: A Case Study. *Proceedings of Recent Advances in Natural Language Processing (RANLP)*.

Berk, R.A. (2005). Survey of 12 strategies to measure teaching effectiveness. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 17, 48-62.

Hofmann, T. (1999). Probabilistic latent semantic indexing. *Proceedings of the 22nd annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*.

De Juan Herrero, J., Pérez Cañaveras, R.M., Gómez-Torres, M.J, Vizcaya Moreno, M.F. y Mora Pascual, J.M. (2007). Buenas prácticas en la evaluación de la docencia y del profesorado universitario. *Redes de investigación docente: Espacio Europeo de Educación Superior*, 1.

Felder, R.M. y Brent, R. (2004). How to evaluate teaching. *Chemical Engineering Education*, 38(3), 200-202.

Leyva, Y.E. (2010). La evaluación como recurso estratégico para la mejora de la práctica docente ante los retos de una evaluación basada en competencias. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 3(1e), 232-245.

Liu, B. (2011). Opinion Mining and Sentiment Analysis. *Web Data Mining*, Springer.

Moreno Ortíz, A., Pineda Castillo, F. y Hidalgo García, R. (2010). Análisis de Valoraciones de Usuario de Hoteles con Sentitext: un sistema de análisis de sentimiento

independiente del dominio. *Procesamiento del Lenguaje Natural*, 45, 31-39.

Muñoz Cantero, J.M., Ríos de Deus, M.P. y Abalde, E. (2002). Evaluación Docente vs. Evaluación de la Calidad. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa (RELIEVE)*, 8(2), 103-134.

Pang, B. y Lee, L. (2008). Opinion mining and sentiment analysis, *Foundations and Trends in Information Retrieval* 2 (1-2), 1-135.

Pérez Rosas, V., Banea, C. y Mihalcea, R. (2012). Learning Sentiment Lexicons in Spanish. *Proceedings of the International Conference on Language Resources and Evaluations (LREC 2012)*.

Zamir, O. y Etzioni, O. (1998). Web Document Clustering: A Feasibility Demonstration, *Proceedings of the 21st annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*, 46-54.

[i] Licencia Creative Commons: **Reconocimiento – NoComercial – CompartirIgual (by-nc-sa):** No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

Pensamiento crítico en la construcción del conocimiento en la asignatura de Historia de la Ciencia y la Tecnología

Critical Thinking in the construction of knowledge in History of Science and Technology course.

Alfonso Gual Gual[1], Enric Antoni Burgos Ramírez[2], Salvador Cuenca Almenar[3]
agual@fis.uji.es, eburgos@uji.es, scuenca@uji.es

[1] Filosofía y Sociología
Universitat Jaume I
Castellón, España

[2] Filosofía y Sociología
Universitat Jaume I
Castellón, España

[3]Filosofía y Sociología
Universitat Jaume I
Castellón, España

Resumen- La adquisición de criterios de evaluación es una de las bases del pensamiento crítico. No es suficiente con estar informado de ellos. En el presente trabajo se ha creado un cuestionario de aula virtual para que los estudiantes apliquen estos criterios en la calificación de sus presentaciones en clase y las de sus compañeros. Las presentaciones han permitido recoger información y clasificarla. La calidad de estas presentaciones ha mejorado con relación a otros cursos y también la adquisición de conocimientos sobre la asignatura de Historia de la Ciencia y la Tecnología en la que se ha llevado a cabo la experiencia**.**

Palabras clave: Pensamiento crítico, presentaciones, calificación, información, conocimiento

Abstract- The acquisition of evaluation criteria is one of the foundations for critical thinking. It is not enough to be informed of them. In this work we display a virtual classroom questionnaire, which enables students to apply these criteria for rating their own presentations and those made by their peers. The presentations have been used to collect and classify information. The quality of these presentations has improved, compared to other classes, as well as the acquisition of knowledge in the History of Science and Technology course in which the experience was carried out.

Keywords: Critical thinking, presentations, qualification, information, knowlegde.

1. INTRODUCCIÓN

Nuestro reto ha sido dar a conocer la Historia de la Ciencia en una Escuela de Tecnología y CC Experimentales. Es decir, presentar un contenido humanista en un entorno tecnológico y experimental.

Desde un primer momento decidimos introducir las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (N.T.I.C.), con las que estaban familiarizados nuestros alumnos, y los métodos activos de enseñanza-aprendizaje. Para ello hemos consultado trabajos ya realizados en este ámbito como los de Pilar Cámara Serrano (2006) que utiliza la plataforma MOODLE en bachillerato; esta es una de las plataformas más usadas en las universidades y es la que se usa en nuestra universidad. Los resultados de este primer contacto presentados por A. Gual (2012) nos mostraban que el uso de estas tecnologías (MOODLE, tablets y ordenadores) incidía en un aprendizaje muy puntual (los estudiantes encontraban fácilmente los contenidos explícitos) y muy poco comprensivo (no eran capaces de reconocer los contenidos implícitos). Al mismo tiempo, se observó que aunque conocían los criterios de corrección y evaluación de sus trabajos, no los aplicaban en sus presentaciones y entregas.

El primer resultado, el aprendizaje puntual de la historia (fechas, nombres propios, lugares) no era nuestro objetivo, pues entendemos como Javier Gomá Lanzón (2011) que la historia no está dada, no es un dato que está ahí, sino que la construimos los humanos o como dice José Ortega y Gasset (2001) „la cultura no tiene naturaleza, sino historia". Es por tanto el aspecto comprensivo el que hemos pretendido mejorar, que los estudiantes se asombren ante los increíbles logros conseguidos por la humanidad, pero al mismo tiempo sean capaces de evaluarlos haciéndolos susceptibles de discusión, de revisión, refutación y abandono si es necesario.

Para cambiar estos resultados hemos empezado por abordar en este trabajo empírico la segunda parte. Es decir, nos hemos centrado en la adquisición de los criterios de corrección y evaluación de las presentaciones de sus trabajos por los iguales y por el profesor con el fin de que adquieran esa capacidad crítica.

En el estudio hemos constatado a través de la comparación de medias y el estadístico t de Student que en el grupo de innovación los cambios no se deben al azar. En esos cambios ha incidido la metodología utilizada y se ha visualizado en la mejora de las presentaciones y su nivel técnico-científico. Algunas de las herramientas utilizadas como el pretest-retest sobre contenidos de la materia siguen las propuestas de M. Artola y J. M. Sánchez Ron (2012), así como las de C. Aydon (2008) y D. Closa y Autet (2012) y el cuestionario de calificación se ha elaborado a partir de E. Bruguera (2007) y E. Barberá (2008). Ambos pueden ser fácilmente adaptados a otras materias a través de la plataforma MOODLE.

2. CONTEXTO

En la Universidad Jaume I de Castellón la asignatura se imparte a un total de 334 estudiantes de primer curso de grado en la Escuela de Tecnología y Ciencias Experimentales en seis grupos (B, C, D, E, F, Y) con seis profesores.

El objetivo de este proyecto ha sido mejorar los trabajos de investigación de los alumnos y sus correspondientes presentaciones como primer paso para mejorar los conocimientos sobre la materia. Como segundo objetivo, pretendemos mejorar su capacidad crítica frente a la información transmitida y presentada en sus trabajos. Para ello se ha facilitado la autoevaluación y co-evaluación por los iguales a través del aula virtual de MOODLE, aplicando criterios para calificar las presentaciones.

Durante el primer trimestre del curso estos criterios se presentaron con dos cuestionarios de aula virtual aplicables en todos los grupos.

El 1º es un cuestionario de MOODLE para calificar presentaciones, siguiendo las recomendaciones de E. Barberá (2008) y E. Bruguera (2007) (ANEXO 1). Consta de 5 preguntas de opción múltiple, con una sola elección. La puntuación mínima es 5 puntos y la máxima 20. En cada una de las preguntas las respuestas se han jerarquizado de 1 a 4 criterios de menor calidad (1 punto) a mayor calidad (4 puntos) de la presentación.

El 2º "Pretest INICIAL – retest FINAL" se trata de otro cuestionario de MOODLE para evaluar los conocimientos sobre la materia con que llegan los estudiantes y el resultado final después de trabajar la asignatura. Consta de 39 preguntas incluyendo preguntas de opción múltiple con una sola solución o varias y preguntas de verdadero o falso. En el ANEXO 2 está en formato para papel. Este cuestionario se ha elaborado siguiendo la guía didáctica de la asignatura y se ha puesto a prueba en cursos anteriores siguiendo las directrices de Ramón Pérez Juste y José Manuel García Ramos (1989), haciendo las pertinentes modificaciones para este curso.

3. DESCRIPCIÓN

Para el curso 2012-13 hemos elegido el diseño experimental de dos grupos con pretest y retest, siguiendo el modelo propuesto por Carmen Jiménez Fernández, Emilio López-Barajas Zayas y Ramón Pérez Juste (1987). Con este diseño pretendemos comparar las medias de los grupos y poder determinar si los cambios son significativos con el estadístico t de Student. El grupo de Innovación es el grupo B, y el de control, el grupo F.

A. Grupo de Innovación B

Después de comprobar que los estudiantes se encuentran motivados ante los problemas, dilemas y controversias surgidas en la Historia de la Ciencia y la Tecnología y por ello están dispuestos a investigar, encontrar información y transmitirla a sus compañeros, lo que verificamos en el trabajo presentado por Amador Antón y Alfonso Gual (2012) que se refiere al curso 2010-2011. En el presente curso nos propusimos mejorar la capacidad crítica de los estudiantes, para ello les hemos propuesto calificar sus presentaciones en Power Point y las de sus compañeros.

Somos conscientes de las críticas que recientemente se vierten hacia los Power Point. En Suiza ha surgido el partido Anti-Power Point que critica la omnipresencia y la homogenización que dicta este software, llegando a decir que modula la forma en que son expresadas las ideas con su famosa regla del siete: siete puntos por diapositiva, siete palabras por línea.

Pero también nos hemos fijado en las virtudes de estas presentaciones. En palabras de Clifford Nass, sociólogo catedrático de la Universidad de Stanford, este software puede ayudar a escoger y organizar la información.

Con la experiencia de años anteriores, hemos introducido la novedad de escalonar la calificación de las presentaciones con el fin de que los estudiantes adquieran estos criterios y los apliquen.

Escalonamiento de la calificación.

La calificación se ha dividido en las siguientes fases:
1º Calificación de presentaciones de otro curso.
2º Calificación del profesor de la misma presentación.
3º Calificación de las presentaciones de los compañeros y la propia.

Calificación de Presentaciones de otro curso.

En una primera fase, el primer día de seminario/tutoría, el profesor propone a los estudiantes que califiquen una presentación de otro curso. Se explica que un estudiante puede calificar la presentación varias veces. El objetivo es que aprenda a manejar el cuestionario de aula virtual.

La 1ª Calificación del Power Point: ***Espejos*** tuvo lugar el 6-II-2013. En su calificación participaron 18 alumnos, algunos calificando varias veces el mismo (ANEXO 3 ***Presentación Espejos***).

Al ser el inicio del curso, se insistió en la calificación de este cuestionario por todos los estudiantes y en la 2ª Calificación del mismo, los días 11 a 17 del II de 2013 participaron 34 estudiantes, con lo que todos prácticamente han calificado una presentación del curso anterior. (ANEXO 4 Calificación1ª y 2ª ***Espejos***).

Calificación del profesor de la misma presentación.

En la tercera sesión del Seminario/tutoría el 18-II-2013 el profesor calificó la presentación que previamente habían calificado los estudiantes.

En estas sesiones el profesor prepara con sus estudiantes los problemas, dilemas y conflictos elegidos por ellos en grupos de tres, aunque por circunstancias personales (trabajo, horarios) hay trabajos individuales y un grupo de cuatro estudiantes. Cada grupo dispone de 2 sesiones de tutoría y en la tercera se expone en clase según el temario.

Calificación de las presentaciones de los compañeros y la propia.

En esta fase las presentaciones son calificadas tanto por los alumnos como por el profesor, con el mismo cuestionario. En la tabla 1 (ANEXO 5) presentamos los problemas elegidos, el nº de estudiantes componentes del grupo, la cita de preparación, la exposición de los trabajos („?" si no pudieron exponerse) y la calificación media (X) de los estudiantes al trabajo presentado y en la última columna la calificación del profesor.

Se advirtió a los estudiantes que se tendría en cuenta su puntuación, siempre que no variara en más de dos puntos de la del profesor.

Como se puede observar en la tabla 2 Resumen de la calificación de las presentaciones (Véase tabla completa en el ANEXO 6) la puntuación media de los estudiantes ha sido de 13,6 puntos, siendo la puntuación mínima 12,8 y la máxima 15,4.

En el caso del profesor la media ha sido 14,2 puntos, siendo la mínima 8 puntos y la máxima 20.

Tabla 2. Resumen de la calificación de las presentaciones.

	Puntuaciones presentaciones	
N (HB)	PRF	ALUM N
1	14	12,9
2	17	
58	20	13,5
N	58	53
SUMA	829	723,2
X	14,2931	13,6452
MIN	8	12,8
MAX	20	15,4

La primera exposición que se hizo este curso fue el día 20-II-2013 y pasó a calificarse del día 25 al 28-II-2013. Participaron 34 estudiantes dando una puntuación media de 12,79 y el profesor 14 (ANEXO 7 ***Espejos 2013***)

De las presentaciones expuestas en clase, la mejor valorada ha sido: ***¿Avanza el mejor, triunfa el mejor? VHS-Betamax***: calificada por 34 alumnos con una media de 14,7 y por el profesor con 16 puntos. (ANEXO 8 ***VHS-Betamax 13)***

Sin embargo, la mejor valorada, que por razones de tiempo no pudo exponerse en clase, pero que los alumnos pudieron ver en el aula virtual, fue la titulada: ***Hablar de la partícula de Dios es ¿ciencia o literatura?*** La calificaron 47 alumnos con una puntuación media de 15,43 y el profesor con 20 puntos. (ANEXO 9 ***Partícula de Dios 13***)

B. Grupo de control F

En este grupo durante la primera semana de clase, y mientras se repasa el temario de la asignatura, el profesor explica al alumnado que tendrán que responsabilizarse de la exposición de un tema de su elección al resto de la clase. El profesor explica a la clase las partes de las que constará dicho trabajo de investigación:

1) Redacción del trabajo por escrito.

2) Redacción de una síntesis de los puntos más destacados del trabajo.

3) Elaboración de un cuestionario con diez preguntas tipo test sobre el trabajo.

4) Preparación y exposición de una presentación de Power Point para hacer partícipe al resto de la clase de su investigación.

Los puntos 2) y 3) son especialmente importantes, ya que el examen de la asignatura contará con una pregunta en la que se evaluará lo aprendido con estas exposiciones. El profesor hará una selección de entre todas las preguntas tipo test planteadas por los diferentes grupos y éstas aparecerán en el examen. El alumnado contará, además de con la asistencia a la exposición de los diferentes grupos, con la síntesis de cada trabajo que se cuelga en el aula virtual y con el test elaborado por el grupo que completa con las respuestas correctas teniendo en cuenta la información que obtiene a partir de la síntesis y sobre todo, de la exposición del trabajo por parte de sus compañeros.

A parte del peso de esta pregunta en el examen, todo el proceso de realización del trabajo tendrá un peso de 1 punto en su nota final. El profesor explica que adjudicará 0,5 puntos a los materiales presentados por el grupo (trabajo escrito, síntesis, preguntas tipo test) y 0,5 puntos a la exposición hecha a partir de la presentación de Power Point.

A modo orientativo, el profesor propone temas relacionados con cada una de las unidades didácticas, siempre dejando abierta al alumnado la posibilidad de proponer un tema que se adecúe a sus intereses y capacidades de cara a realizar su trabajo de investigación. Así, los ocho grupos de alumnos que se conforman hacen uso de esta libertad y proponen un tema al profesor que ellos mismos han decidido.

A partir de entonces, los trabajos de investigación en grupo empiezan a desarrollarse en las seis sesiones de tutorías que contempla el horario de la asignatura, contando con la guía y tutorización del profesor. El trabajo programado para cada sesión de tutorías es el siguiente:

1ª SESIÓN: 1 de febrero .

- Cada grupo informa de sus integrantes y el tema elegido, definiéndolo, acotándolo y mencionando las principales líneas de investigación que se seguirán. Se elige un/a representante por cada grupo que se encargará de hacer los envíos de documentos por internet durante todo el proceso.
- Al acabar la sesión, el/la representante colgará en el "Foro Trabajo por grupos" un documento donde figure la letra asignada a su grupo, el tema sobre el que versará el trabajo y los nombres y apellidos de los integrantes.

2ª SESIÓN: 8 de febrero

- Cada grupo presenta el índice del trabajo, así como su título, y comenta cómo el grupo organizará y repartirá el trabajo.
- El grupo presentará al profesor la bibliografía, fuentes de internet y otros recursos que se usarán para la elaboración del

trabajo. Se recomienda traer a la sesión los libros y artículos que se vayan a utilizar para que puedan ser valorados por el profesor.

- Al acabar la sesión, el/la representante del grupo colgará en el "Foro Trabajo por grupos" un documento con el índice y con la relación de fuentes que se emplearán.

3ª SESIÓN: 15 de febrero.

- Esta sesión previa a la entrega de la redacción del trabajo se dedicará a resolver dudas que estén surgiendo durante la realización del trabajo.

4ª SESIÓN: 1 de marzo

- Presentación y entrega en formato digital del trabajo redactado.

5ª SESIÓN: 22 de marzo.

- Entrega en formato digital de la presentación de Power Point que se usará durante la exposición en clase.

6ª SESIÓN: 12 de abril.

- Entrega (en formato digital) de una carpeta de archivos que contenga:

* El trabajo escrito definitivo, con las rectificaciones y mejoras que puedan haber sido introducidas.

* Un documento de tres páginas con la síntesis del trabajo escrito.

* La relación de preguntas tipo test relativas al tema que se expondrá.

- Los representantes de cada grupo, con el profesor, deciden la fecha en que cada grupo expondrá.

De los nueve grupos que se formaron al inicio de curso, ocho lograron completar satisfactoriamente el proceso de elaboración de su trabajo, y por tanto, realizaron su exposición ante la clase. Las exposiciones se llevaron a cabo en las clases teóricas de los viernes, durante la segunda quincena de abril y la primera de mayo. Previamente, al alumnado se le había presentado el cuestionario para calificar presentaciones que serviría para la evaluación (y también autoevaluación) de sus presentaciones y que coincide con la antes expuesta cuando hablábamos del Grupo B. Asimismo, la clase también pudo evaluar junto con el profesor una presentación de Power Point realizada por un grupo de alumnos del curso anterior.

La tabla 3 (ANEXO 10) muestra la información relativa a los trabajos que se expusieron así como la valoración que obtuvieron por parte del alumnado y del profesor. La presentación que mayor puntuación obtuvo tanto por parte del alumnado (18,4) como del profesor (20) fue ***Alimentos y organismos transgénicos*** (ANEXO 11)

4.RESULTADOS

El diseño experimental nos permite comparar las medias de los grupos B y F:

Tabla 5. Medias del Grupo B innovación

Grupo B	CURSO 12-13	
Pre-RE	Pretest	Retest
n	52	45
SUMA	240,55	337,44
X (med)	4,625962	7,498667

Tabla 6. Medias del Grupo control

Grupo F	CURSO 12-13	
Pre-Re	Pretest	Retest
N	46	20
SUMA	206,84	103,73
X (med)	4,496522	5,1865

En primer lugar podemos observar que el punto de partida es similar en los dos grupos, sin embargo en el Retest se observa una diferencia positiva en los dos grupos, pero más destacada en el grupo de Innovación (Tabla 5. Media de 7,5 frente a 5,2. Tabla 6).

Según el diseño experimental propuesto podemos pensar que esta variación es debida al azar (Ho) o a los procedimientos y metodología utilizado (H1). Si calculamos la t de Student fijándonos en los alumnos que han contestado los dos test (nd1, nd2) Tabla 7, los resultados son los que presentamos en la tabla 8

Tabla 7. Alumnos participantes en test-retest

GRUPOS	n1	n2	nd1	nd2
B Innovación	52	45	39	39
F Control	46	20	13	13

Tabla 8. t de Student del Grupo B

GRUPO					
B Innova	N	∑ x	∑xa2	XMED	S
Pretest	39	224	123	5,74	1,8
Retest	39	291	125	7,47	1,82
t	4,22		g.l.	76	

Si consultamos las tablas estadísticas para un α: 0,05 y 80 g.l. t= 1,9901 y si α=0,01 t= 2,6387. Por tanto, en ambos casos t=4,22 es mayor y la diferencia de medias es significativa. Podemos afirmar que los cambios no se deben al azar (Ho), sino a la metodología utilizada (H1).

Tabla 9. t de Student del Grupo F

GRUPO					
F control	N	∑ x	∑xa2	XMED	S
Pretest	13	59	8,72	4,53	0,85
Retest	13	69,7	21,7	5,36	1,34
t	1,87		g.l. 24		

En este caso, si consultamos las tablas estadísticas para un α: 0,05 y 24 g.l. t=2,0639 y si α=0,01 t=2,797 Por tanto, en ambos casos t=1,87 es menor y la diferencia de media no es significativa. Podemos afirmar que los cambios en el grupo de control F se deben al azar (Ho) y no a la metodología utilizada (H1).

¿Qué cambios hemos apreciado? En primer lugar, la nota obtenida en el retest, que denota los conocimientos sobre los contenidos de la materia, en el grupo de Innovación B es un notable 7,5. En otros cursos la nota del grupo de innovación B era similar a la del grupo de control F de este curso, como se puede ver en la Tabla 10: media del retest 5,8; tabla 6 grupo de control 5,2.

Tabla 10. Notas del grupo de innovación

CURSO 11-12	
Pretest	Retest
50	44
211,86	255,24
4,2372	5,800909

Los estudiantes han asimilado mejor los contenidos de la asignatura. Se trata del primer objetivo que nos trazamos.

En segundo, lugar si analizamos las presentaciones resultado de sus trabajos de investigación apreciamos una mejora en la calidad y su capacidad crítica.

Tabla 11. Calidad de las presentaciones.

Presentaciones	Curso 11-12	12-13 1ª expuesta	12-13 MEJOR	12-13 MEJOR No exp
Índice	NO	NO	NO	NO
Ilustraciones	1	8	6	28
Vídeo	NO	NO	2	SÍ
Tablas comparativas	1	3	3	1
Gráficos	NO	NO	SI	SI
Conclusión	SI	SI	SI	SI
Preguntas	SI	NO	SI	SI
Bibliografía	NO	NO	NO	SI

Aunque en los criterios se tenía que calificar el índice, en estas presentaciones no aparece. La calidad se va apreciando con la presencia de imágenes, tablas comparativas, gráficos y bibliografía contrastada y diferenciada: periódicos, revistas, libros, webs…

En el grupo de control F, la presentación más destacada tiene las siguientes características:

Tabla 12. Calidad de la presentación en el grupo control

Presentaciones	Curso 12-13 MEJOR
Índice	SI
Ilustraciones	25
Vídeo	NO
Tablas comparativas	SI
Gráficos	SI
Conclusión	SI (Oral)
Preguntas	SI
Bibliografía	SI (En escrito)

Respecto al rendimiento general, en las notas finales del grupo B apenas se aprecia esta variación positiva (Véase tablas 6 A y B, ANEXO 12) debido tal vez a la menor incidencia de las presentaciones (20%) en la nota final, frente a la nota del examen, los cuestionarios y el seminario (80%).

Resultados de todos los grupos

En cuanto al rendimiento académico el grupo de innovación B (90% de aprobados) se ha situado en el centro de los grupos. De los seis grupos tenemos que excluir el grupo Y pues es una selección de los mejores alumnos EUR UJI, si tenemos en cuenta el resto, tienen un mayor porcentaje de aprobados los grupos E (96,9%) y D (92,5%), mientras que los grupos control F (71,4%) y C (66,7%) están por debajo (Tablas 9a, 9b, 10, ANEXO 13).

Si nos fijamos en el porcentaje de abandono (Tabla 11 ANEXO 13), el grupo de innovación B, 16,7% de no presentados, se encuentra en el centro de los grupos. El grupo F 36,4% es el más numeroso en abandonos y el E 17,9%. Por debajo el grupo B tiene a los grupos C 15,2%, el D 11,1% y el Y 3,03%.

5.CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos:

1º Han aumentado los conocimientos adquiridos sobre la materia como constata el pretest-retest, como consecuencia del escalonamiento de la calificación y la presentación temporalizada. Pensamos que en próximos cursos es posible confeccionar cuestionarios similares para la calificación de informes y memorias.

2º Han mejorado las presentaciones al introducir ilustraciones, vídeos, tablas comparativas, gráficos, preguntas y bibliografía.

3º La autocalificación y la calificación de los compañeros ha hecho que valorasen más su trabajo y la información transmitida, exigiendo su presencia pública en el aula virtual y mejorando su capacidad crítica.

4º La tasa de abandono ha sido moderada para los tiempos que vivimos y no parece que haya sido un trabajo excesivo para los estudiantes preparar las presentaciones, pues no hemos tenido quejas a este respecto. Las presentaciones también se han adaptado a su trabajo con otras asignaturas retrasando o anticipando algunas para no coincidir o sobrecargarlos. Incluso alguna les ha servido para otra materia.

5º En cuanto al rendimiento, las presentaciones pueden ayudar a que los estudiantes aprueben la asignatura, de ahí ese 90% de aprobados en 1ª convocatoria.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación no se habría podido llevar a cabo sin la ayuda de la Unitat de Suport Educatiu (U.S.E.) de la Universidad Jaume I de Castellón y el asesoramiento de

Miguel Ángel Fortea en el proyecto: *Aplicacions de N.T.I.C. per a una Història de la Ciència des de les preguntes, els problemes i els debats científics*

REFERENCIAS

Artola, M.,y Sánchez Ron, J.M. (2012) *Los pilares de la ciencia.* Madrid, España: Espasa.

Aydon, C. (2008) *Historias curiosas de la ciencia*. Gavà, Barcelona, España: Swing.

Barberá, E. (2008) *El estilo e-porfolio*. Barcelona, España: UOC.

Bruguera, E. (2007*) Los Blogs.* Barcelona, España: UOC.

Cámara Serrano, P. (2006) *El uso de una plataforma virtual como recurso didáctico en la asignatura de filosofía. Una investigación acción en bachillerato*. Bellaterra, Barcelona: España:Universidad Autónoma de Barcelona.

Closa y Autet, D. (2012) *100 mitos de la ciencia*. Valls, España: Lectio Ediciones.

Gomá Lanzón, J. (19 de febrero de 2011) ¡Sor-pre-sa!. *El País*, Babelia, pp. 14.

Gual Gual, A. **(**2012) *La Història de la Ciència des de les preguntes, els problemes i els debats científics*. La universitat, una institució de la societat. Barcelona, España: VII CIDUI.

Jiménez Fernández, C., López-Barajas, E., y Pérez Juste, R. (1987) *Pedagogía experimental I y II*. Madrid, España: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Ortega y Gasset, J. (2001) *Historia como sistema*. Madrid, España: Biblioteca Nueva.

Pérez Juste, R., y García Ramos, J.M. (1989) *Diagnóstico, evaluación y toma de decisiones*. Madrid, España: Rialp.

Los proyectos didácticos con integración de las TIC en el aula de Educación Infantil. Un estudio de caso.

ICT integration Educational projects at the classroom Early Childhood Education. A case study

Felipe Gértrudix-Barrio[1], Verónica Ballesteros-Ávila[2],
felipe.gertrudix@uclm.es, vba1076@hotmail.com

[1]Profesor de Didáctica de la Expresión Musical,
Facultad de Educación de Toledo (UCLM)
Toledo, España

[2] Maestra de Educación Infantil
Facultad de Educación de Toledo (UCLM)
Toledo, España

Resumen- El artículo presenta la eficacia de las TIC en el aprendizaje de los niños y niñas de Educación Infantil y de cómo éstas proporcionan una serie de pautas acerca de cómo innovar. Previamente se han analizado las características de lo que se entiende por "buena práctica" a partir de los estudios realizados sobre el impacto de las políticas educativas en la innovación escolar, fundamentando la integración de las TIC en el marco de procesos de investigación-acción en el aula de Infantil. A partir del análisis descrito, se presenta un proyecto para el desarrollo de buenas prácticas TIC en el aula, describiendo las etapas, acciones y mecanismos de revisión y mejora. Finalmente se han analizado los objetivos formulados, destacando los logros y las limitaciones, así como las nuevas vías para continuar investigando.

Palabras clave: educación infantil, innovación, buenas prácticas, tecnología, competencia digital.

Abstract- The paper presents the effectiveness of ICT in learning Early Childhood Education and how they provide a set of guidelines on how to innovate. We have analyzed the characteristics of what is meant by "good practice" from studies on the impact of educational policies on school innovation, basing the integration of ICT in the context of action research processes in Children's classroom. From the above analysis, we present a project for the development of ICT practices in the classroom, describing the steps, actions and mechanisms for review and improvement. Finally we analyze the goals formulated, highlighting the achievements and limitations, as well as new avenues for further research.

Keywords: ICT, Early Childhood Education, innovation, best practices, digital competence.

1. INTRODUCCIÓN

Las TIC son consideradas herramientas innovadoras y motivadoras para los estudiantes, ya que captan su atención y fomentan la actividad en el aula. Además, las TIC, ayudan a transformar la información en conocimientos, a intercambiar la información y conocer diferentes culturas e incluso ayudan al alumnado en el aprendizaje de la lectoescritura poniendo en práctica un aprendizaje constructivista, colaborativo, significativo y globalizador.

No obstante, el uso de las TIC con el propósito de construir entornos para llevar a cabo simulaciones, adiestramientos fundamentados en actividades de carácter motivador o con el propósito de resolver problemas complejos todavía es muy escasa y cuando éstas se llevan a cabo, el actor principal sigue siendo el docente (Sigalés, Mominó y Meneses, 2005).

Acordamos con Rosario (2005) en entender las TIC como la tecnología que permite trabajar con la información almacenándola, tratándola, difundiéndola, etc., de forma visual o auditiva. Por ello, debemos alfabetizarnos con las TIC ya que constituyen una buena forma de obtener conocimientos, de conocer la cultura y de prosperar como sociedad (Area, 2010). Así mismo, debemos insertarlas en la educación porque infieren en los procesos innovadores, resultando muy motivadoras y constituyen establecimientos muy poderosos para la transmisión de valores culturales (Pablos, Colás y González, 2010).

Desde el punto de vista del proceso de enseñanza-aprendizaje, la tecnología es considerada universal ya que son muchas las personas que la utilizan a diario, formando parte de todos los servicios, de los jóvenes, etc., es decir, forman parte de nuestra vida diaria, convirtiéndose en una herramienta necesaria e imprescindible. Esto implica la necesaria implicación de los centros educativos en su integración curricular.

Sancho y Alonso (2011), nos comentan cómo existe ya un impulso claro por parte de las instituciones gubernamentales de todos los países en la creación de políticas para la dotación e incorporación masiva de la tecnología en las aulas. Esto está provocando un impulso de nuevos modelos de práctica educativa para el profesorado y del desarrollo de competencias digitales para el estudiante.

Pero no sólo hay que detenerse en la deliberación de los efectos que poseen las TIC, sino también debemos atender a cuáles son los usos que se están haciendo de ellas, tanto fuera como dentro del aula; tal y como nos advierte Manuel Area, con el fin de averiguar las dificultades y ventajas de su integración real en el aula (2010).

Por otro lado, son muchas las herramientas Web 2.0 que existen hoy en día con gran poder efectivo en el aprendizaje.

Cada día más profesores utilizan los blog, las wikis, aplicaciones de realidad aumentada como la aplicación "Aumentaty" o incluso introducen como recurso didáctico los códigos QR para un aprendizaje mucho más productivo. De esta manera el docente provoca una participación activa de sus alumnos, a la vez que un compromiso y una motivación.

¿Y en la educación infantil? ¿Cuáles pueden ser los aportes y beneficios en los aprendizajes competenciales de los niños y los niñas?

La integración curricular de las TIC en infantil puede constituir y tener un papel importante en el desarrollo de las competencias básicas de los estudiantes, ya que además de facilitar los entornos de aprendizaje, son una fuente de información, un medio y una herramienta de trabajo (Beane, 2005).

Sin embargo, según algunos estudios esta integración de las TIC a nivel curricular no se está llevando a cabo.

Investigaciones como Becta (2004), Al-Alwani (2005) y Ertmer (2005), se han hallado limitaciones para dicha integración, bien relacionadas con los docentes, las instituciones, las infraestructuras y los materiales, e incluso reticencias que van más allá como de los aspectos formativos, la organización y/o el currículo.

En este sentido, es importante destacar la divergencia existente y la separación entre la sociedad y la educación. Una institución educativa que no está concertada con los medios actuales y que continua en adecuar el aprendizaje y necesidades del alumnado mediante la acción pedagógica del docente (Cuban, 1993).

Por otro lado debemos hacer que la integración de las TIC en los centros educativos se establezca a partir de una buena formación del profesorado, que le permita utilizar de forma adecuada las herramientas tecnológicas, además de ofrecer al alumnado la utilización de materiales didácticos interactivos (Cabero, 2011).

Por último, no podemos olvidar que la base del desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado se encuentra en los principios de intervención educativa, entre los que destacan el enfoque globalizador, la significatividad, la funcionalidad de los aprendizajes y la metodología de aula basada en la observación y la experimentación.

2. CONTEXTO

La propuesta educativa innovadora que se presenta tiene como objetivo la integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje de Educación Infantil, a través del uso de diferentes herramientas 2.0., para ayudar a mejorar el desarrollo de las capacidades del alumnado. Para ello se ha tomado como referencia el Proyecto Mobile-Learning (Lara, 2012), que surge en el año 2009 y se concibe como un proyecto de investigación donde el dispositivo móvil se convierte en una herramienta de aprendizaje que intensifica el potencial de la educación expandida y el conectivismo.

Este proyecto se plantea como una nueva forma de enfocar el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del aula con el objetivo de despertar la motivación y el interés del alumnado, teniendo en cuenta el desarrollo madurativo del niño y respetando el ritmo y las capacidades de la edad de los alumnos.

El proyecto ha sido dirigido a los alumnos de 5 años del Segundo Ciclo de Educación Infantil en un C.E.I.P. de la localidad de Argés en Toledo, durante el curso académico de 2012-2013.

A la hora de planificar la propuesta de intervención educativa, nos planteamos una serie de preguntas:

- ¿Resultará ventajoso el uso de las TIC en el aula?,
- ¿Será conveniente implementar la introducción de las TIC como recurso para favorecer el aprendizaje de los alumnos?,
- ¿Mejorará el aprendizaje del alumnado después de una integración de las TIC en el aula?

3. DESCRIPCIÓN

A. Consideraciones generales

Para llevar a cabo el proyecto, se elaboró previamente un blog de aula sobre la temática "La vuelta al mundo", basado en la novela de Julio Verne "La vuelta al mundo en 80 días", propuesto por la curiosidad y el interés que despierta en los niños y niñas de estas edades la literatura de viajes. En este blog han participado los propios alumnos en su elaboración, con la supervisión de dos tutoras de infantil y una profesora en prácticas, dando a conocer a la comunidad educativa cada una de las actividades desarrolladas.

Estas actividades han estado dirigidas hacia el uso de los dispositivos móviles o tablet, la pizarra digital y herramientas 2.0 como *Aumentaty* con la que se han trabajado contenidos de Realidad Aumentada, *Jigsaw Planet*, que les han permitido disfrutar de sus propios puzles, *Google Earth* que ha favorecido el conocer más de cerca cada una de las ciudades por donde se ha viajado, y, *Calameo* con la que los alumnos han elaborado sus propios libros digitales.

De esta forma, los estudiantes han podido conocer, mediante las app´s seleccionadas para su puesta en práctica, algunos de los países del continente Europeo, Asiático y Americano, así como alguno de los monumentos más emblemáticos de cada país, su cultura y su lengua.

B. Metodología

El modelo está fundamentado en la investigación-acción y por lo tanto en el paradigma de lo cualitativo, pensado como un "procedimiento centrado en su objeto y pensado para tratar un problema concreto localizado en una situación inmediata" (Cohen, Manion y Morrison, 1994, pág. 192)

El instrumento para la recogida de datos ha sido la rúbrica de evaluación porque refleja el grado de cumplimiento de una actividad presentada mediante una pauta de doble entrada que "permite unir y relacionar criterios de evaluación, niveles de logro y descriptores" (Barberà y Martín, 2009, pág. 99). Dicha rúbrica se ha utilizado con un modelo de pretest y postest. Las variables de investigación han sido: a) Desenvolverse en entornos virtuales (EV); b) Utilizar las TIC para procesar de forma básica; c) Clasificar, organizar y

procesar; d) Utilizar recursos TIC para el trabajo en equipo, y d) Utilizar las herramientas 2.0: Calameo, Aumentaty, QR, Google Earth y Jigsaw Planet.

La función principal de la rúbrica de evaluación ha consistido en mejorar la propuesta educativa y en desarrollar las capacidades de los alumnos.

Igualmente ha tenido una función formativa que ha permitido obtener información sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje y una función global además de continua.

Tabla 1. Rúbrica de Evaluación TIC

Uso de las TIC	EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	INSUFICIENTE
Desenvolverse en EV con ayuda.	Es capaz en un entorno virtual.	Es capaz con ayuda del docente	algunas de sus operaciones básicas le resultan costosas.	No logra desenvolverse en un EV
Utilizar las TIC para procesar de forma básica información textual, numérica y multimedia con ayuda.	Es capaz con una mínimas explicación	Es capaz con ayuda del docente.	Algunas operaciones básicas le resultan costosas.	No es capaz de profesar de forma básica.
Clasificar, organizar y procesar textos o imágenes con ayuda.	Con unas mínimas explicaciones.	Con ayuda del docente.	Les es difícil con ayuda del docente.	No es capaz de clasificar, con ayuda del docente.
Utilizar recursos TIC específicos elegidos por el docente para colaborar y trabajar en equipo.	Acepta, anima y valora de forma positiva	Acepta y valora.	Acepta la valoración	No acepta las valoraciones
Utilizar las herramientas 2.0 elegidas para esta propuesta, para crear sus propios productos.	Es capaz de utilizar las herramientas 2.0 seleccionadas.	Es capaz con ayuda del docente	algunas operaciones básicas les resultan costosas.	No logra utilizar las herramientas 2.0 propuestas.

Fuente: elaboración propia

Las fases seguidas en la intervención didáctica han sido las siguientes:

1. *Evaluación inicial.* En primer lugar se evaluó el conocimiento inicial del alumnado en cada una de las aplicaciones seleccionadas para la realización del proyecto educativo. Se presentaron actividades relacionadas con el tema del proyecto "La vuelta al mundo" donde los alumnos fueron partícipes en el uso de las app´s seleccionadas para las actividades propuestas.
2. *Presentación.* Para comenzar la participación del alumnado, se les facilitó una serie de instrucciones a través de mensajes y adivinanzas que "nuestro cartero particular" traía al aula.
3. *Distribución y agrupamientos.* Una vez conocidas las instrucciones, los estudiantes se distribuyeron por pequeños grupos con el fin de poner en práctica sus conocimientos TIC. Las docentes puntuaban los conocimientos previos del alumnado teniendo en cuenta cada uno de los ítems de la rúbrica de evaluación indicados en la Tabla 1.
4. *Desarrollo.* Una vez presentadas las aplicaciones TIC mencionadas en el apartado "Descripción", el alumnado participó de cada una de las actividades propuestas aumentando el grado de dificultad de las mismas. Así, han trabajado los cuentos populares a través de los Códigos QR, el alfabeto chino utilizando la aplicación Aumentaty y la aproximación a cualquier punto de interés de los países visitados en nuestro proyecto, con Google Earth.
5. *Evaluación Final.* Se llevó a cabo durante las dos últimas semanas de la finalización del proyecto, donde el alumnado, siguiendo las instrucciones de "nuestro cartero", elaboró diferentes actividades con las aplicaciones anteriormente presentadas y con las que crearon sus propios puzles con *Jigsaw Planet* eligiendo sus propias imágenes, sus *códigos QR* con los que hicieron partícipes a alumnos de otras clases de infantil, e incluso presentaron sus dibujos en un cuento digital con *Calameo*. Las docentes, usaron los ítems de la rúbrica de evaluación durante la ejecución de las actividades para conocer los conocimientos adquiridos por los alumnos y hacer la comparativa correspondiente con los conocimientos previos obtenidos en la evaluación inicial.

4. RESULTADOS

Se han analizado un total de 21 rúbricas de las cuales 11 pertenecen a niños de 5 años (52,4%) y 10 pertenecen a niñas de 5 años (47,6%), por lo que resulta una muestra no muy sesgada por razones de sexo.

En el siguiente gráfico se puede observar el cambio significativo positivo mostrado por los niños y niñas ante las distintas variables analizadas. Se demuestra por tanto un avance notoria de las competencias TIC, tanto las de carácter más generales como las específicas en el uso de ciertas herramientas 2.0.

En cuanto al primer ítem evaluado "Desenvolverse en entornos virtuales con ayuda", podemos observar que los niveles de conocimiento han aumentado a lo largo del desarrollo de la propuesta TIC. Según los datos observables, el 24% de los alumnos han alcanzado un nivel muy bueno en cuanto a la desenvoltura dentro de los entornos virtuales seleccionados para el proceso de aprendizaje. Aunque un 5% del alumnado se mantiene en el nivel insuficiente que se evaluó al principio de la propuesta, el 71% ha superado sus deficiencias en la utilización y el manejo de estas herramientas.

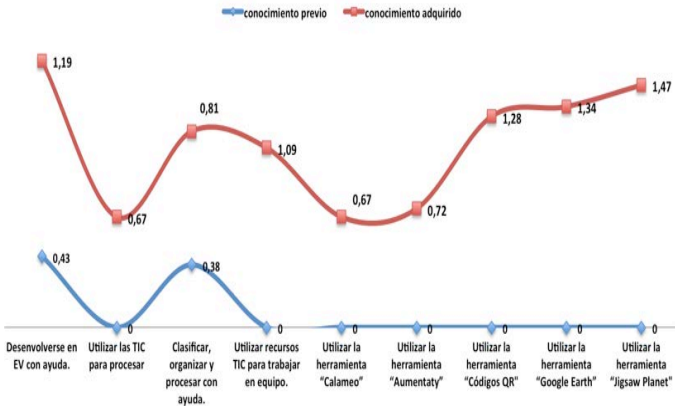
Un porcentaje elevado de alumnos han superado el nivel en cuanto al procesamiento de información textual y multimedia. El 67% de los alumnos han conseguido elaborar breves documentos a través del teclado del ordenador de aula y la PDI con ayuda del profesor y ejecutarla en las herramientas 2.0 utilizadas en el aula, siendo en este caso su nivel de

conocimiento “nivel bueno”, como podemos observar en el gráfico 1.

Durante el desarrollo de la propuesta, el estudiante ha aprendido a seleccionar imágenes y ejecutarlas en las herramientas TIC utilizadas, elaborando con ayuda del docente sus propios productos TIC. De este modo, el nivel de conocimiento ha pasado de un 38% a un 71% en el nivel bueno. Un 5% ha conseguido pasar al nivel “muy bueno”, disminuyendo así el nivel insuficiente presentado en el pretest.

Se puede comprobar la evolución que ha experimentado el alumno en relación al trabajo en equipo. Han aprendido a trabajar de manera conjunta respetando los turnos y colaborando en el aporte de ideas y material para la realización de sus trabajos de aula. Como se puede observar en el gráfico un 19% ha conseguido alcanzar un nivel “muy bueno”, un 71% se encuentra en el nivel “bueno” y el “insuficiente” ha disminuido considerablemente.

Gráfico 1. Comparativa de nivel de conocimiento TIC



Fuente: elaboración propia

Por último y a pesar de los pocos conocimientos de los que disponía el alumnado en el uso de herramientas como *Calameo*, *Jigsaw Planet*, *Aumentaty*, *Google Earth y QR*, se ha podido comprobar una mejoría en el manejo de estas herramientas. El alumno ha alcanzado en algunas de ellas un nivel considerado como muy bueno, como es en el caso de *Jigsaw Planet* (52%), *Google Earth* (43%), *QR* (38%), o Aumentaty (*10*%). Por el contrario en la herramienta de creación y publicación de cuentos digitales, el alumno tan solo ha conseguido alcanzar el nivel bueno con un (67%), frente a *Aumentaty* y *QR* con un (52%) o *Google Earth* y *Jigsaw Planet* con un 48% y un 43% respectivamente. El nivel insuficiente de conocimiento está en las herramientas de *Calameo* y *Aumentaty* con un 33% y el 38% respectivamente.

5. CONCLUSIONES

Después de haber realizado una intervención de integración de las TIC como recurso educativo en el aula de Educación Infantil, debemos preguntarnos si: ¿la utilización de las TIC como herramienta innovadora favorece los procesos de enseñanza-aprendizaje?

Para contestar a la pregunta se han tenido en cuenta varios aspectos que se detallan a continuación:

- Para la participación en esta investigación, el alumnado se tenía que desplazar al aula donde se encontraban los recursos TIC disponibles, considerando esta limitación de infraestructura y de recursos como negativa ya que juega un papel muy importante en los procesos de enseñanza-aprendizaje al restar afectividad, tiempo y práctica a la incorporación de estas herramientas.
- Asimismo las tutoras de Infantil de 5 años no utilizan las TIC como recurso, porque no visualizan sus potenciales dentro del área de conocimiento que ellas imparten. De esta manera condicionan las posibilidades de contribuir a los procesos de enseñanza-aprendizaje de sus alumnos con herramientas que favorecen la innovación y que es un complemento a los medios tradicionales.

Aun así, a la vista de los resultados obtenidos podemos afirmar que en el caso de la experiencia realizada, si se ha demostrado que la incorporación de las TIC como recurso educativo en el aula de Educación Infantil ha fortalecido y mejorado el aprendizaje de los alumnos estudiados. La utilización de estas herramientas ha facilitado su atención y participación en las actividades propuestas.

Tras la aplicación de las diferentes metodologías integradores de las TIC en la práctica docente, se ha adquirido un papel activo del alumno en su proceso de aprendizaje que se manifiesta de forma motivadora y significativa, optimizando así el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que consideramos que el uso de estas herramientas son una ventaja para el alumno en el desarrollo de sus competencias y para el docente como recurso de apoyo en su proceso de enseñanza. Estos resultados reafirman lo expuesto por autores como Rosario (2005), Area (2010) o Márques (2008), en el sentido de que las TIC actúan como un factor muy motivador del alumnado y fomentan un gran número de intervenciones e iniciativas para trabajar con ella.

Concretamente en cuanto a los cambios en el aprendizaje de los alumnos atribuidos al uso de las TIC, hemos de señalar que a través de su práctica en el aula se detecta que facilita la comprensión de ideas y conceptos y provoca una menor repetición del número de explicaciones.

Por otro lado, el uso de las TIC contribuye a que los estudiantes comprendan mejor los contenidos de aprendizaje y aumenten su interés y motivación en las clases. También es posible evidenciar que estas herramientas les ayudan a expresar de mejor manera aquello que han trabajado y a adoptar un papel más activo en el aula y en su propio aprendizaje.

Tras la puesta en práctica de este proyecto, se han percibido cambios en el aprendizaje del alumnado, en cuanto a competencias digitales se refiere, lo que evidencia un mayor grado de destreza y habilidad en el uso de las TIC. En concordancia con Álvarez (2010), los docentes deben explotar al máximo el potencial de las TIC en relación con las prácticas pedagógicas para potenciar un aprendizaje digital más autónomo y flexible.

Por otro lado, hay que señalar que las TIC facilitan el desarrollo de actividades de aprendizaje en las intervenciones educativas donde se logran con eficiencia los objetivos formativos previstos (Márques, 2005).

En relación a los contenidos de aprendizaje, estamos de acuerdo, en que el uso de las TIC en el aula ayuda a complementar el libro de texto y las fichas de trabajo de uso habituales, convirtiéndose en una alternativa de trabajo de aula.

Asimismo, se han logrado analizar los usos innovadores de las tecnologías avanzadas en el aula y realizado una aproximación conceptual sobre la investigación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante un análisis continuo sobre el uso de las herramientas 2.0 como recurso de apoyo en el proyecto educativo de aula.

Teniendo en cuenta la información aportada acerca de las buenas prácticas TIC, podemos llegar a la conclusión de que las TIC no deben usarse como un fin. Ni siquiera pueden reemplazar a los recursos didácticos empleados tradicionalmente, ni mucho menos dejar atrás la dimensión pedagógica. En este sentido, debemos utilizarlas como un poderoso recurso educativo más dentro de la innovación metodológica actual, capaz de generar un saber interdisciplinar en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

REFERENCIAS

Al-Alwani, A. (2005). *Barriers to Integrating Information Technology un Saudi Arabia Science Education.* Doctoral sissetation. University of Kansas, Kansas: UMI.

Álvarez, S. (2010). *Uso de contenidos educativos digitales a través de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) y su repercusión en el acto didáctico comunicativo.* Madrid, España: Icono 14.

Area, M. (2010). El proceso de Integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. *Revista de Educación, 352*, 77-97.

Barberà, E. y De Martín, E. (2009). *Portfolio electrónico: aprender a evaluar el aprendizaje*. Barcelona, España: Editorial UOC.

Beane, J.A. (2005). *A Reason to Teach: Creating Classrooms of Dignity and Hope by James.* Portsmouth, EEUU: Heinemann.

BECTA (2004). A review of the research literature on Barriers to the uptake of ict by teachersa. Recuperado de http://dera.ioe.ac.uk/1603/1/becta_2004_barrierstouptake_litrev.pdf

Cabero, J. (2011). Los retos de la integrtación de las TICs en los procesos educativos. Límites y posibilidades. *Perspectiva Educacional, 49*(1), 32-61. Recuperado de http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/jca73.pdf.

Cohen, L., Manion, L. y Morrison, K. (1994). *Research Methods in Education.* Londres: Routledge.

Cuban, L. (1993). Computers meet classroom: classroom meet. *Teachers College Record, 95*(2), 185-210. Recuperado de http://sdexter.net/xyz/CompMeetsClassroom.pdf.

Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development, 53*(4), 25-39. doi: 10.1007/BF02504683.

Lara, T. (2012). *Mobile Learning en OEI*. Recuperado de http://www.youtube.com/watch?v=WoEcWQDwOpU.

Márques, P. (2005). Cambios en los centros; consturyendo la escuela del futuro. *Didáctica, Innovación y Multimedia, 0*, 1-39. Recuperado de http://ddd.uab.cat/pub/dim/16993748n0a5.pdf

Márques, P. (2008). *La Escuela del 2015. Las Competencias TIC del docente*. Recuperado de http://www.academia.edu/357781/Las_competencias_TIC_del_docente.

Pablos, J., Colás, P., y González, T. (2010). Factores facilitadores de la innovación con TIC en los Centros Escolares. Un análisis comparativo entre diferentes políticas educativas auatonómicas. *Revista de Educación, 352*, 23-51.

Rosario, J. (2005). *La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Su uso como herramienta para el fortalecimiento y el desarrollo de la Educación Virtual*. Recuperado de www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=218.

Sancho, J.M. y Alonso, C. (coords.) (2011). *Cuatro casos, cuatro historias de uso educativo de las TIC*. Universidad de Barcelona, España: Esbrina-Recerca. Recuperado de http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/17122.

Sigalés, C., Mominó, J.M., y Meneses, J. (2005). TIC e innovación en la educación escolar española. Estado y perspectivas. *TELOS. Cuadernos de Comunicación e Innovación, 78.* Recuperado de http://sociedadinformacion.fundacion.telefonica.com/telos/articulocuaderno.asp@idarticulo=4&rev=78.htm.

Implicaciones de la Metodología de Aprendizaje Emocional (**MAE**) en la enseñanza universitaria de adultos. Líneas de investigación en seguridad y autoconfianza en Arquitectura.

Implications of Emotional Learning Methodology (**ELM**) in university adult education. Research trends in safety and confidence in Architecture.

Loreto Barrios Rodríguez[1], Carlos González Bravo[2], Enrique Castaño Perea[3]
loreto@lycea.es, cgbravo@lycea.es, enrique.castano@uah.es

[1]Escuela de Arquitectura
Universidad de Alcalá
Madrid, España

[2] Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
UNED
Madrid, España

[3]Escuela de Arquitectura
Universidad de Alcalá
Madrid, España

Resumen- Desde la publicación de la Metodología de Aprendizaje Emocional (**MAE**) en 2011, en la que se marcaron las líneas vertebrales de trabajo en la docencia universitaria empleando técnicas emocionales, se han obtenido datos y algunos resultados de interés que avalan las altas posibilidades de este método, orientado al conocimiento personal y los resultados académicos. En el presente estudio se ha realizado una investigación sobre la respuesta emocional al **MAE** por parte de un perfil de alumno adulto (entre 25 y 55 años) en clases de taller de Proyectos de Arquitectura. Aunque forman parte de un estudio mucho más amplio se ha comprobado que destaca una figura antes no apuntada en el método, y que corresponde a un experto docente en habilidades emocionales que guía a alumnos con bloqueos específicos en el desarrollo de las clases, y armoniza el desarrollo de las mismas, que denominaremos **Profesor Gestor Emocional (PGE)**. El análisis de los resultados apunta a un prometedor incremento de la seguridad y confianza en el alumno, y de sus resultados académicos, tras la aplicación del **MAE**.

Palabras clave: Educación emocional, Metodología de Aprendizaje Emocional, MAE, docencia universitaria de adultos, Profesor Gestor Emocional, PGE, Encuesta Empática.

Abstract- Since the publication of Emotional Learning Method (**ELM**) in 2011, which was marked vertebral lines working in university teaching using emotional techniques, some data have been obtained and some interesting results that support the high potential of this method, personal knowledge and academic results oriented. In this paper we have researched on emotional answer to **ELM** by an adult learner profile (between 25 and 55 years) in classes of Architectural workshop. Although this is part of a much larger study, it has been proven that stands a figure previously not targeted in the method, and corresponding to an expert teaching emotional skills to guide students with specific blocks in developing lessons, and harmonizes their development, we will call this figure **Emotion Manager Teacher (EMT)**. The analysis of the results points to a promising increased security and confidence in the students, and their academic results, after application of **ELM**.

Keywords: Emotional education, Emotional Learning Method, ELM, adult university teaching, Emotion Manager Teacher, EMT, Empathic Inquiry.

1. INTRODUCCIÓN

Hace dos años planteamos un estudio (Barrios y González-Bravo, 2011a) cuyo objetivo era una metodología de enseñanza que incluyera las capacidades emocionales como motor de la autorrealización personal en el ámbito de la enseñanza superior y del aprendizaje de profesiones. Ya en dicho estudio se reconoce como evidencia la implantación de estos sistemas en edades tempranas (Extremera y Fernández-Berrocal, 2003) y de cómo las edades más avanzadas, encuadrando todas en el ámbito universitario, eran obviadas, hecho por el cual se desarrollaba el **MAE** (Barrios y González-Bravo, 2011b) en esa franja y ámbitos concretos.

Sin embargo, como más adelante se mostrará, dentro de la formación universitaria existen sub-ámbitos específicos que precisan de un estudio particularizado, dadas sus características concretas. Nos estamos refiriendo a la formación de adultos, por contraposición a los alumnos postadolescentes, que forman el más numeroso y convencional grupo de estudiantes universitarios, que o bien nunca cursaron estudios superiores o lo hicieron y deciden volver a cursar otra carrera complementaria a la original o distinta totalmente.

La formación universitaria de adultos tiene un desarrollo en España que se encuentra muy vinculada con la tipología o

modalidad a distancia. El perfil de alumnado tiene edades comprendidas entre los 26 y 55 años en el 85% de los casos en dicha formación, que se orienta a facilitar la posibilidad de estudiar por primera vez una carrera universitaria a través de vías exclusivas (mayores de 25 de años) o la posibilidad de continuar o aumentar su formación universitaria, en el caso de que ya lo hubiera hecho en su momento "natural" (UNED, 2008).

Fuera de la universidad a distancia pública, desgraciadamente, el perfil de alumnado que cuenta con más edad se ha convertido en un residuo universitario, por considerarse tradicionalmente como un target secundario, o dicho de otro modo, por entenderse que la universidad en primera instancia enseña a los jóvenes recién salidos de la enseñanza secundaria. Sin embargo, se ha comprobado que el número de estudiantes de edad adulta, con una carrera ya cursada o sin ella, que deciden estudiar en la universidad es cada vez más elevado. Su formación se ha derivado por cuestiones socioeconómicas a modalidades conocidas como no presenciales o "a distancia". En esta casuística, la Universidad Nacional de Educación a Distancia ha desarrollado en ese ámbito un trabajo de largo recorrido y con resultados más que probados (García Aretio, 1990).

Pese a estas evidencias, entendemos que dado que muchas de estas enseñanzas se centran en formación "a distancia" de titulaciones de corte eminentemente teórico, nos resta por conocer las posibles repercusiones en el sector de la formación técnica que precisa de talleres para la relación y consecución de las competencias. Estas vienen marcadas generalmente a través de reales decretos u órdenes ministeriales al tratarse de profesiones reguladas y con carácter muy técnico. En ese caldo de cultivo nace la iniciativa de tratar una modalidad nueva, ni "presencial" ni "a distancia", sino una combinación de ambas. Implica un tratamiento conjunto de formación a distancia con presencial casi a partes iguales, que pone rostro de cara al profesorado, sobre un alumnado, muchas veces visto de forma masiva y anónima en las tradicionales enseñanzas sólo "a distancia".

A todo ello hay que sumar la muchas veces complicada vuelta a la aulas de personas con circunstancias personales muy diferentes a la de los alumnos tradicionalmente universitarios.

2. CONTEXTO

La continua evolución de los sistemas de formación, sumado al auge que las modalidades "a distancia", presencial y combinación de ambas están sufriendo en los últimos 5 años, llevan a la conclusión de este estudio.

El objetivo fundamental que se persigue con este estudio consiste en determinar cómo y en qué medida influye en los resultados académicos el empleo de la Metodología de Aprendizaje Emocional (**MAE**), en la formación del alumnado adulto, teniendo en cuenta las correspondientes adaptaciones de dicha metodología a las características particulares de este tipo de alumno. Por otro lado, y como objetivo secundario, se pretende determinar la posible aplicación de **MAE** en otros sectores de enseñanza, fuera de su núcleo original (Arquitectura). De esta manera, uno de los posibles sectores de extrapolación podría ser el de las enseñanzas de ingeniería, donde ya se están observando investigaciones en líneas próximas a la presente (Felder, 2012).

Por todo lo comentado más arriba, entendemos que es de gran interés para la universidad en general y para los investigadores en el ámbito de la enseñanza en particular, la línea de investigación que en este trabajo presentamos, por cuanto representa una respuesta de las técnicas específicas de docencia emocional y adaptativa en el ámbito de la enseñanza superior. Esto, qué duda cabe, supone una orientación muy focalizada de los programas de formación de adultos y de su posible recorrido en el futuro. Por otro lado, las conclusiones de este estudio deberían sensibilizar a los órganos competenciales pertinentes en lo que a programas de becas y ayudas se refiere, en la formación permanente de adultos y de cómo la universidad puede convertirse en un apoyo formativo constante en el desarrollo profesional de millones de alumnos.

En la actualidad está cobrando peso el estudio sistemático de los formadores, desde ópticas emocionales y competenciales, incluida el coaching (Jiménez, 2012) (Wisker, Exley, Antoniou y Ridley, 2012). Así mismo, existen investigaciones que ahondan sobre aspectos emocionales en la educación (Rebollo, Hornillo y García, 2006) desde el marco socio cultural. Sin duda creemos que la reciente legislación educativa en España, que empezó hace unos años con la publicación del Real Decreto 1393/2007, está colaborando a esta tendencia, máxime cuando se fomenta una relación más directa entre alumno y profesor.

Los Talleres de Proyectos en la enseñanza universitaria de Arquitectura se constituyen así en la vertebración de los conocimientos de la titulación de arquitecto y se prestan de forma idónea a la práctica de técnicas educativas de carácter emocional por diversos motivos. El óptimo de aprovechamiento en un Taller de Proyectos se alcanza cunado los alumnos tienen suficiente confianza en sí mismos como para poder emitir y recibir críticas constructivas sin percepción de hostilidad, y esta cualidad propia de la madurez de la persona no suele venir de partida, ni forma parte del currículum de aprendizaje de la carrera. Esto conduce en ocasiones a evitar la exposición pública o postergarla en la medida de lo posible, alejándose del óptimo descrito.

El perfil de alumno adulto, como ya se ha mencionado anteriormente, engrosa un sector muy diferenciando del tradicional y que goza de su propia singularidad y circunstancias, demostrándose lo idóneo, como se verá más adelante, de su tratamiento y formación independiente respecto de los alumnos, conocidos como "de nuevo ingreso".

Estos alumnos, que en su gran mayoría ya pasan de la treintena y que en algunos casos exceden la cincuentena, se encuentran en pleno desarrollo profesional, generalmente con cargas familiares, las más de las veces hijos pequeños y/o adolescentes, y con el hábito de estudio muy olvidado. Ello plantea una particularidad de aproximación, muy diferente de la que exigiría el alumno de 18 años, que no goza ni de la madurez ni de la responsabilidad del alumno adulto. Por ello, sus objetivos difieren sensiblemente de los tradicionales. Se constata que en muchos casos su vuelta a las aulas es puramente vocacional, a diferencia del alumno de 18 años, que en la mayoría de los casos se enfrenta a la enseñanza universitaria forzado por la sociedad y las circunstancias para encontrar su primer empleo. En este contexto nacería una verdadera "formación permanente" que posibilitaría a los alumnos el poder afrontar cambios importantes en su modo de trabajar y en la calidad del mismo.

3. DESCRIPCIÓN

Para poder llevar a cabo este trabajo, el profesorado encargado de aplicar la Metodología de Aprendizaje Emocional (**MAE**) se basó en los trabajos previos ya mencionados (Barrios y González-Bravo, 2011a) y (Barrios y González-Bravo, 2011b), centrando los esfuerzos en clases de taller de proyectos, de la titulación de Arquitectura. Este tipo de clase, facilita mucho el contacto alumno-profesor mediante debate en tiempo real. Implica que el alumno venga preparado desde su casa, pero agiliza y potencia la capacidad y competencia específica de proyectar en Arquitectura, muy vinculada a la extrapolación de casos conocidos sobre el propio trabajo del alumno. Generalmente el alumno suele poseer, a pesar de la edad, y fundamentalmente en los primeros días, una timidez y bloqueo emocional, cuando se trata de la primera vez que afronta este tipo de enseñanza. Posteriormente, el aumento de la autoconfianza por parte del alumno, hace que las jornadas de clase sean enormemente productivas tanto para el profesor y como para el alumno.

La experiencia en el taller de proyectos, como se comentó en el punto 4 del **MAE** (Barrios y González-Bravo, 2011a), trabaja la práctica de la habilidad (Baker, Jensen y Kolb, 2002), aumentando la confianza del alumno, hecho que se ha comprobado fundamental de cara al aprovechamiento de la formación presencial y fomentando unos resultados académicos elevados. Esto se ha podido comprobar en comparación con alumnos de nuevo ingreso, en el que se han aplicado las mismas técnicas. Estos resultados están muy relacionados con el punto de auto madurez conseguido por el alumno sometido a este método.

Las clases se encontraban organizadas en paquetes de 15 horas divididas en dos días, y planteando subgrupos (Figura nº1) dado que el grupo general era de 43 alumnos. A pesar de que muchas de las sesiones eran conjuntas, sobre todo las correcciones de trabajos finales, los subgrupos organizados permitían al alumno rotar entre varios profesores con caracteres diferentes, y permanentemente seguidos por un docente especialista en inteligencia emocional que permitía desbloquear a los alumnos antes de que sufrieran conflictos emocionales y que gestionaba la redirección de los mismos alumnos hacia los profesores que este experto consideraba más idóneo al tipo de alumno; es el **Profesor Gestor Emocional (PGE)**.

Figura nº1
Sesión de Taller de Proyectos

Las sesiones eran de carácter eminentemente gráficas, pero contaban con un ambiente muy distendido que ayudaba al alumno a la asimilación de la correcciones y sobre todo a encontrar un ritmo propio de avance en la especialización y dominación de la competencias necesarias para adquirir. Como técnica de autocorrección por parte del profesorado, y como punto clave de cara a la aplicación de los convenientes ajustes durante el curso, se planteó la grabación de las jornadas completas y su posterior visionado y discusión por parte del profesorado, guiadas estas reuniones por el experto docente, que anotaba los posibles cambios sobre la forma de corregir en los distintos profesores y particularizado a los alumnos concretos.

Además de la aproximaciones "*face to face*" en este tipo de formación, se habilitaron canales informáticos, muy propio de la "*blended learning*" (Bartolomé, 2004) y (Barragán, Buzón, García, Rebollo y Vega, 2009), reconvertido aquí en formación "semi-presencial", bajo plataformas de control y seguimiento de alumnado para mantener un contacto reforzante con los mismos alumnos. En muchos casos el aumento de la autoconfianza llevó a la comunicación telefónica con el profesorado en época de vacaciones entre clases, momento que este perfil de alumno empleaba a fondo en el desarrollo de los trabajos a entregar. El hecho de que la mayoría de ellos utilizaran los fines de semana, festivos y vacaciones para dedicarse a la titulación les hacía especialmente sensibles a la disponibilidad de los profesores en estos momentos. Aunque el uso de este tipo de comunicación no fue general por parte del alumnado, se produjo con alumnos que se percibieron por parte del equipo docente como especialmente brillantes, y en los que

crecimiento y desarrollo creativo experimentó un aumentó considerable a lo largo del curso.

En este ambiente resultaba fundamental para el éxito del curso la actividad del **Profesor Gestor Emocional (PGE)** o ***Emotion Manager Teacher (EMT)***. Su labor, desconocida hasta ahora en los equipos docentes, consiste en una dedicación partida entre el profesor, tutor y *coacher*, de manera que los alumnos tuvieran una referencia a la que recurrir en caso de bloqueo emocional, o actuara *motu proprio* al observar interferencias a evitar. Inicialmente el **PGE** se dedicó a reforzar la autoestima de cada alumno, a veces en público, a veces en privado, y a suavizar las tiranteces que se producían entre alumnos y profesores (hay que en cuenta que los alumnos en esos grupos superaban muchas veces la edad de sus docentes) o entre los propios alumnos. Resultaron de especial relevancia los conocimientos en disciplinas como la psicología social y psicología de la emoción por parte del **PGE** que le dotaban de las herramientas de juicio necesarias para la resolución de conflictos (Stein, 1917). La distensión del ambiente, gracias a lo ya expuesto, facilitó el aprovechamiento por parte de alumnos y profesores de las horas de taller y de las correcciones llevadas a cabo. A medida que el alumno obtenía seguridad y confianza en sí mismo, era capaz de asimilar con mayor naturalidad cualquier tipo de crítica sobre su trabajo, reconvirtiéndola en mejoras del mismo.

Los mismos alumnos incluían comentarios en muchos casos relativos más al tipo de ambiente de las clases, como hecho positivo y diferencial respecto a otros estilos docentes, que les había marcado de forma determinante en el desarrollo del curso académico.

4. RESULTADOS

Para poder evaluar el impacto del estudio se planteó la realización de encuestas a principio de la impartición de la asignatura y al final de la misma (un curso lectivo, unos 9 meses), de forma que se pudieran comprobar los resultados y la consiguiente evolución del alumnado en cuanto a las técnicas aplicadas en el **MAE**. Se diseñó un cuestionario específico para ello, con parámetros emocionales y sociológicos. Una vez contestado por los alumnos se pasa el mismo cuestionario a los profesores, preguntándoles en este caso que valoren, no ya la respuesta que ellos mismos darían, sino la que creen que sus alumnos han respondido en término medio, en un ejercicio de empatía que hemos denominado "**Encuesta empática**".

Para el diseño de la investigación iniciada se han seguido los métodos utilizados en la disciplina de Psicología Social. En ese sentido el objeto de estudio es el proceso (ya sea de naturaleza individual, interpersonal, grupal o societal), y no sólo la conducta manifiesta, lo que "permite alcanzar un mayor poder de explicación, predicción y generalización a contextos diferentes" (Gaviria, Cuadrado y López, 2009).

Es bien sabido que el experimento es el método de más prestigio al permitir un mayor control sobre los factores que influyen en la conducta, y es el único capaz de demostrar la existencia de causalidad. Se plantean experimentos de campo, que se realizan en situaciones naturales y poseen un mayor realismo mundano, si bien para estas pruebas iniciales que se han elaborado de cara a facilitar el diseño de la investigación posterior, se trata más bien de un denominado "cuasi-experimento", al no poderse asignar aleatoriamente a los participantes. Hemos elaborado unas medidas "pre-test" y "post-test".

El tratamiento que se ha dado a la situación se denomina "manipulación mediante instrucciones", que es la más usual en el campo de la Psicología Social. "En este caso, el experimentador da unas instrucciones a los participantes que son distintas para cada grupo experimental. Las diferencias de respuesta entre los grupos son así atribuidas a las diferencias de contenido en las instrucciones" (Gaviria, 2009). Las distintas instrucciones dimanan de las diferencias entre la docencia convencional y la emocional en el Taller de Proyectos de Arquitectura. En suma se trata de un enfoque de la Psicología Social Aplicada que se denomina "investigación-acción", en la que el investigador se implica personalmente en la planificación y realización de la aplicación y esta compone un ciclo que va de la teoría a la intervención a través de la investigación y con un final retroactivo en la teoría inicial.

Las encuestas eran ciegas o anónimas, marcándose con un código elegido por el alumno de manera que se pudiera comprobar sobre los propios sujetos los resultados concretos. En las encuestas de principio de curso se incluían las siguientes preguntas:

1. Soy capaz de identificar mi estado de ánimo en clase.
2. Soy capaz de identificar el estado de ánimo de otros en clase.
3. Soy capaz de identificar emociones generadas por trabajos u objetos.
4. Soy capaz de expresar mi conformidad/disconformidad al profesor sin ofender.
5. Soy capaz de expresar mi conformidad/disconformidad a un compañero sin ofender.
6. Soy capaz de expresar mi conformidad/disconformidad a la clase sin generar tensión.
7. Puedo dirigir mis emociones para facilitar mi trabajo.
8. Puedo distinguir y expresar diferentes emociones propias y ajenas, interpretando causas y consecuencias, y transiciones entre unas y otras.
9. Soy capaz de escuchar la conformidad/disconformidad del profesor sin sentirme ofendido/a.
10. Soy capaz de escuchar la conformidad/disconformidad de un compañero sin sentirme ofendido/a.
11. Soy capaz de tolerar mi conformidad/disconformidad a la clase sin generar tensión.

12. Puedo aceptar mis emociones y las ajenas, aprovechando su potencial de crecimiento.
13. Puedo distanciarme de las emociones propias y ajenas, evitando su inadecuación al rendimiento.
14. Puedo regular mis emociones y las ajenas ayudando a un clima de bienestar.
15. Puedo colaborar resolviendo un conflicto de convivencia en un aula.
16. Me siento seguro/a en una clase de exposición pública.
17. Me siento confiado/a en una clase de exposición pública.
18. Observaciones.

La encuesta, bajo pseudónimo, era evaluada por parte del alumno con una escala de tipo Likert de cinco puntos, 0 (nada), 1 (poco), 2 (lo suficiente), 3 (bastante) y 4 (totalmente).

Antes de finalizar el curso 2010-2011 se llevó a cabo un programa de encuestas a alumnos y docentes de 8 escuelas de universidades de España, que abarcó un barrido de 40 profesores universitarios y unos 600 alumnos, que forma parte de una investigación más amplia que se encuentra en curso. A lo largo del programa se fueron completando y corrigiendo los ítems de las encuestas, de forma que hubiera suficiente permanencia y permeabilidad con las originales como para poder comparar el antes y el después del paso del alumno por el curso con el Método de Aprendizaje Emocional. Tras los ajustes pertinentes, las preguntas de los cuestionarios de final de curso contenían las siguientes preguntas:

1. **Entiendo el planteamiento de la asignatura**, de los trabajos y enunciados.
2. **Comprendo los motivos** por los que **mi trabajo** es válido o inválido para mi profesor.
3. **Comprendo los motivos** por los que **el trabajo de los compañeros** es válido o inválido para mi profesor.
4. **Estoy de acuerdo** cuando me los explica, **con los motivos** por los que mi trabajo es válido o inválido para mi profesor.
5. **Estoy de acuerdo *a posteriori***, tras una reflexión personal o compartida, **con los motivos** por los que mi trabajo es válido o inválido para mi profesor.
6. **Soy capaz de expresar** mi conformidad/disconformidad **al profesor** sin generar tensión.
7. **Soy capaz de expresar** mi conformidad/disconformidad **a un compañero** sin generar tensión.
8. **Soy capaz de expresar** mi conformidad/disconformidad **a la clase** sin generar tensión.
9. **Soy capaz de escuchar** la conformidad/disconformidad del **profesor** sin sentirme ofendido/a.
10. **Soy capaz de escuchar** la conformidad/disconformidad de **un compañero** sin sentirme ofendido/a.
11. **Soy capaz de escuchar** la conformidad/disconformidad de **la clase** sin sentirme ofendido.
12. **Me siento libre de expresarme** en una corrección **personalizada** con mi profesor.
13. **¿Lo hago?**
14. **Me siento libre de expresarme en** una clase de **exposición pública**.
15. **¿Lo hago?**
16. Considero adecuado el **nivel de exigencia** de mi profesor.
17. Encuentro que mi **aprendizaje** durante este año, con este profesor, en esta asignatura, se ajusta a mis expectativas y resulta **satisfactorio**.
18. ¿Cuáles son **mis calificaciones** durante este año, con este profesor, en esta asignatura? (por favor, se pide extrema sinceridad en esta pregunta para poder elaborar reflexiones, que es el objetivo de la encuesta; recuérdese que los resultados no se entregan al profesor y son anónimos).
19. ¿**Estoy de acuerdo** con ellas?
20. **Edad y sexo** del/la alumno/a.
21. **Siento receptivo a mi profesor** cuando me corrige.
22. **Me siento tratado con respeto por mi profesor** cuando me corrige.
23. **Me siento coartado (limitado, restringido) por mi profesor** para expresarme.
24. Considero que al final **el proyecto** que entrego **es realmente mío**.
25. **Observaciones** (pueden numerarse si se refieren a alguna de las cuestiones anteriores, o redactarse con libertad):

La encuesta, de nuevo bajo pseudónimo, era evaluada por parte del alumno con una escala muy similar a la original, 0 (nada), 1 (poco), 2 (lo suficiente/generalmente), 3 (bastante) y 4 (totalmente). El marcado de negritas en el cuestionario pretendía orientar al alumno sobre la base de la pregunta. En lo que se refiere al primer cuestionario, las 6 primeras preguntas se refieren al ámbito de la percepción de la emoción, parte de las cuatro ramas (Mestre y Fernández, 2007) de la inteligencia emocional. La pregunta 7 corresponde a la rama de la facilitación de pensamientos. Las preguntas 8 a la 11 corresponden con la rama de la comprensión de la emoción. Las preguntas 12 a la 15 corresponden a la rama de la regulación de la emoción y finalmente las preguntas 16 y 17 responden a una rama no incluida en las ya mencionadas, apuntada en otras investigaciones anteriores (Barrios y González-Bravo, 2011b) y orientada fundamentalmente al ámbito de la seguridad personal y la confianza en uno mismo.

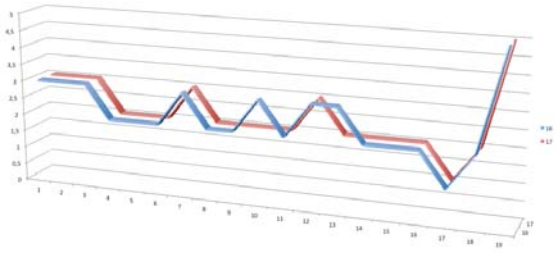


Figura nº2
Comparativa de los ítems 16 y 17

Sin embargo en el segundo cuestionario, el final, se hace mayor hincapié en aspectos relacionados con la seguridad y confianza adquirida y su contraste con los resultados académicos obtenidos. Dada la extensión de este trabajo, en los resultados nos vamos a ceñir en la comparativa entre las preguntas relativas a la confianza y seguridad personal del primer y del segundo cuestionario.

En el primer cuestionario, en las preguntas referidas a Seguridad y confianza, en un 88 % (Figura nº 2) de los casos el alumno puntuó igual ambas preguntas (16 y 17 del primer cuestionario), siendo la puntuación menor siempre la 17 y la mayor la 16. Todo ello teniendo en cuenta que la pregunta 16 difiere de la 17 únicamente en el cambio de la palabra "seguro", por "confiado". Ese 12 % de respuestas diferentes apunta a una inseguridad plausible en el alumnado. Por otro lado casi un 65 % de las respuestas se encuentran en la franja puntuada como "lo suficiente" y en algunos de estos casos incluso "poco", hecho que avala en los comienzos del curso una actitud insegura y eminentemente a la expectativa de los acontecimientos. Sin embargo en los resultados de la encuesta final (Figura 3) de la asignatura se nota un incremento considerable de la confianza y seguridad personal en las respuestas. En estas, un 68 % de las respuestas se encontraban en la franja de "bastante" o superior, lo cual avala un aumento de la autoconfianza tras la aplicación de la Metodología de Aprendizaje Emocional en el taller de proyectos.

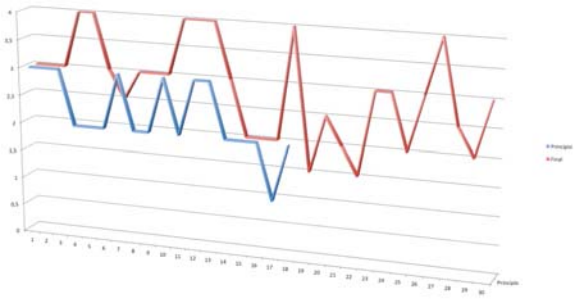


Figura nº3
Comparativa en las áreas de confianza y seguridad entre principio y final de curso.

5. CONCLUSIONES

Este estudio forma parte de un proyecto de investigación mucho más amplio, en el que esta parte arroja los primeros resultados en lo que a la Metodología de Aprendizaje Emocional (**MAE**) se refiere. Podemos concluir que efectivamente la atención emocional en lo que a la docencia guiada se refiere, determina el incremento de la autoconfianza, y aunque no se puede abordar en este estudio, también mejora los resultados académicos. Se propone la extrapolación del **MAE** a otros contextos docentes, en los que se fomenta el contacto entre alumno y profesor en un ámbito de seguimiento continuado de una formación permanente, a través del reciclado del docente en áreas propias de competencias emocionales específicas en docencia. La formación finalizaría con unas sesiones de asistencia al docente de un **Profesor Gestor Emocional (PGE)** como observador, que colaboraría con él en la identificación de los puntos singulares de su clase concreta, ya que se ha comprobado que la figura del experto emocional docente se ha demostrado muy eficaz en el **MAE** como elemento flotante y colaborativo entre distintos grupos. El clima en los alumnos a final de curso puede verse en la serie de vídeos **Siempre Quise Estudiar Arquitectura**, que van desde el **00** al **04**, elaborados por el **PGE** y disponibles en Youtube (http://www.youtube.com/watch?v=0h4nFWuEpJg y posteriores)

REFERENCIAS

Baker, A., Jensen, P.J., y Kolb, D.A. (2002). *Conversational learning: an experiential approach to knowledge creation*. Westport, Connecticut: Quorum Books.

Barragán, R., García, R., Buzón, O., Rebollo, M. A., y Vega, L. (2009). E-Portafolios en Procesos Blended-Learning: Innovaciones de la Evaluación en los Créditos Europeos", *RED, Revista de Educación a Distancia*, núm. monográfico VIII.

Barrios, L., y González-Bravo, C. (2011a). Aproximación a una Metodología de Aprendizaje Emocional (MAE) en las enseñanzas de Arquitectura, *1er Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC)*, Septiembre 26-28, Madrid, España.

Barrios, L., y González-Bravo, C. (2011b). Aproximación a una Metodología de Aprendizaje Emocional (MAE) en las enseñanzas de Arquitectura, *ARBOR*, Vol. 187 –Extra 3, pp. 255-260. doi: 10.3989/arbor.2011.Extra-3n3154.

Bartolomé, A. (2004). Blended Learning. Conceptos básicos, *Píxel-Bit Revista de Medios de Educación*, núm. 23, pp 7-20.

Extremera, N., y Fernández-Berrocal, P. (2003). La inteligencia Emocional en el contexto educativo: Hallazgos científicos de sus efectos en el aula, *Revista de Educación*, núm. 332 pp. 97-116.

Felder, R. M. (2012). Engineering Education: A Tale of Two Paradigms., *2nd. Int Conf on Geotechnical Engineering Education (SFGE)*, Galway.

García Aretio, L. (1990). Objetivos y funciones de la educación a distancia. *Actas del Congreso Internacional de Filosofía de la Educación (UNED)*, pp. 44-48.

Gaviria, E., Cuadrado, I., y. López, M. (2009). *Introducción a la Psicología Social*. Madrid, España: Sanz y Torres.

Jiménez, R. (2012). La investigación sobre coaching en formación del profesorado: una revisión de estudios que impactan en la conciencia sobre la práctica docente, *Revista de currículum y formación del profesorado*, vol. 16, nº 1.

Mestre Navas, J. M., y Fernández Berrocal, P. (2007). *Manual de Inteligencia Emocional*, Madrid, España: Ed. Pirámide.

Rebollo, M. A., Hornillo, I., y García, R. (2006). El estudio educativo de las emociones: una aproximación socio-cultural. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. vol. 7*, nº 2.

Stein, E. (1917). *Sobre el problema de la empatía.* Tesis doctoral, Universidad de Friburgo, Suiza.

Vicerrectorado de Planificiación y Asuntos Económicos, (2009). Perfil General de la UNED 2008-2009. *Universidad Nacional de Educación a Distancia.* Recuperado de http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED_MAIN/LAUNIVERSIDAD/VICERRECTORADOS/SECRETARIA/MEMORIAS/MEMORIA%20EXTENSA%20UNED%202008-09WEB%20.PDF

Wisker, G., Exley, K., Antoniou, M., y Ridley, P. (2012). Trabajando individualmente con cada estudiante. *Tutoría personalizada, coaching, mentoring y supervisión en Educación Superior*, Madrid, España: Ed. Narcea.

Experiencias sobre innovacion social. Plataforma para la ética desde la ingeniería

Experiences in social innovation. A platform for ethics through a school of engineering studies

Domingo Alfonso Martín Sánchez [1], Ana García Laso [2], Ana Muñoz van den Eynde [3], Emilia H. Lopera Pareja[4], Emilio Muñoz Ruiz[5]

domingoalfonso.martin@upm.es; ana.garcia.laso@upm.es; ana.munoz@ciemat.es; emilia.lopera@ciemat.es; emilio.munoz@ciemat.es

[1,2,5]Departamento INGENIERIA GEOLOGIA
Institución E.T.S.I DE MINAS Y ENERGÍA (UPM)
Ciudad, País MADRID (ESPAÑA)

[3,4,5] Unidad de investigación en Cultura Científica
CIEMAT

Ciudad, País MADRID (ESPAÑA)

Resumen- La convergencia al EEES es una buena oportunidad para formar a los alumnos de los nuevos grados en competencias sociales, dando por sentado que nuestras universidades proporcionan una formación demostradamente buena en competencias específicas. En este estudio se plantea la estrategia diseñada en la E.T.S.I de Minas y Energía de la UPM para potenciar el aprendizaje social a través de un programa basado en la conjunción del Mentoring, el Aprendizaje Servicio y la conciencia social (Ética y valores en la ingeniería). El articulo habla de la motivación y el compromiso social a través de la colaboración directa con entidades cualificadas como la Fundación Tomillo, Las Religiosas de María Inmaculada y la futura colaboración con la Fundación Ana Bella.

Palabras clave: Mentoring, Aprendizaje Servicio, competencias sociales, competencias especificas.

Abstract- Convergence is an opportunity to determine the possibility to train students in the new degree in social skills, assuming that our universities provide training in specific skills demonstrably good. This study presents the strategy designed in the ETSI de Minas y Energía of UPM to enhance social learning through a program based on the conjunction of Mentoring, Service Learning and social consciousness (Ethics and values in engineering). In this article we talk about social motivation through social collaboration with qualified entities such as Tomillo Foundation, Congregation Mary Immaculate and future collaboration with the Ana Bella Foundation.

Keywords: Mentoring, Service learning, social skills, specific skills

1. INTRODUCCIÓN

En el año 2006, gracias a una iniciativa realmente innovadora en el seno de la universidad española, la Dirección de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía (ETSIME) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) decide introducir unas enseñanzas de carácter transversal con el fin de promover el análisis y el debate sobre la ética y los valores que pueden, deben, cruzar las enseñanzas técnicas y profesionales de los currículos de ingeniería que se imparten en la ETSIME.

La Unidad de Emprendimiento Social, Ética y Valores en la Ingeniería (UESEVI), llega a la metodología del aprendizaje servicio en un esfuerzo por cumplir el objeto para el cual fue creado la universidad: engendrar y transformar al hombre, por obra de la ciencia y del saber, lo que supone un profesional técnico, científico y humano. No podemos reducirnos a contenidos técnicos sin implicarnos en el ejercicio de la comprensión crítica de la realidad. La inteligencia crítica de algo implica la percepción de su razón de ser.

En el contexto español, la Universidad en el ámbito de las ingenierías, proyecta un aprendizaje muy técnico aplicado, con el cual debe la ética entrelazarse para obtener los resultados deseados. En una escuela de ingeniería en la que se buscan resultados y soluciones prácticas, la ética y los valores deben entrar por el mismo camino.

El aprendizaje servicio es una herramienta que permite aunar las tres vertientes y enseñar de forma práctica conceptos teóricos humanistas como son la ética, los valores y los que de ellos se derivan.

Desde entonces, este proceso novedoso ha sido interesante, rico en matices y diverso en iniciativas (asignaturas, proyectos externos y mentoring), no exento de dificultades, pero con una trayectoria evolutiva positiva que ha ido moldeando la agenda temática de cursos impartidos. En el año 2011 se valoró este proceso (Muñoz, Flor, García Laso y Martín, 2011) publicado en el libro Participación y Cultura Científica en un contexto internacional (Díaz y Muñoz, 2011) que surgían de aquella.

2. CONTEXTO

El objetivo principal de este proyecto es ofrecer a los estudiantes de Ingeniería una formación en criterios éticos de forma aplicada. Esto implica una formación íntegra en valores que les transmita la necesidad de atenerse a códigos éticos y de buenas prácticas en todas sus actividades, y que incluya la

creación de valor social como condición inherente a cualquiera de sus actuaciones.

Los factores que emergen como determinantes de esa evolución positiva son los siguientes:

1) La introducción del componente intergeneracional en el equipo de gestión, siempre reducido en tamaño pero notablemente motivado por el proyecto y su feliz desarrollo.

2) La movilización del colectivo estudiantil a partir de la actuación personal y directa de los integrantes más jóvenes, contratados o becarios, del equipo gestor. Esta movilización se ha venido traduciendo en un incremento de las matrículas.

3) Dos decisiones estratégicas de la Dirección de la Escuela en momentos críticos para la supervivencia del proyecto. Estas decisiones se tomaron en estrecha colaboración con el equipo responsable de la impartición de las asignaturas.

La primera concierne a la integración de conceptos y contenidos prácticos en la enseñanza de la ética como fue el caso de la incorporación del Emprendimiento Social y de la Innovación Social en el programa de las asignaturas. Esta iniciativa tiene sus raíces en un ejercicio de autoevaluación de las enseñanzas impartidas, incluidos las reacciones y opiniones de los alumnos. Se detectó que los que cursaban las asignaturas de Ética y Valores en la Ingeniería reclamaban más orientaciones prácticas en dichas enseñanzas.

La segunda es incluir dentro del proyecto social de la Escuela el proyecto Mentor y conformar una oferta completa pera transversal para los alumnos que demuestren interés por estos temas. Aprovechando la oportunidad que supone la incorporación del EEES.

4) La constante búsqueda de la interdisciplinariedad y de la cooperación como idea directora de la relación con agentes externos movilizados en los procesos de innovación social.

5) La apuesta por dotarse de marcos propios con dimensiones y dinámicas éticas como resultado de un proceso de investigación y autorreflexión a partir de estudios sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. A lo largo de ese proceso se ha ido conformando un programa que ofreciera una síntesis entre teoría y práctica, integrando aproximaciones de las humanidades y ciencias sociales con las que emanan de la actividad científico–tecnológica y de su impacto en el desarrollo socio económico.

Como ya se trataba en detalle en el artículo ya citado (Muñoz et al., 2011), en el programa se combinan el análisis de los contextos históricos en los que se ha desarrollado la ética como parte de la filosofía moral hasta la implantación de las éticas profesionales (deontologías), aplicadas como códigos de conducta, con la visión aplicada que estudia y explora casos y problemas. A causa de esta síntesis y ensamblaje nos movemos en el terreno de las éticas aplicadas. Para apoyar la selección y el desarrollo de estos casos se recurre en primera instancia a los programas de investigación sobre filosofía de la política científica y los análisis teóricos y prácticos de la gestión del conocimiento científico, que han sido objeto de trabajos a lo largo de las dos últimas décadas.

Unidad de Investigación en Cultura Científica del CIEMAT (1ICC) (Muñoz, 2004; Muñoz y Luján, 2009; Muñoz, 2011, Muñoz, Moreno y Luján, 2012; Muñoz, 2013, a; Muñoz y Todt, 2013).

6) Las opciones específicas sobre las que hemos diseñado las enseñanzas de la ética son: formar a los estudiantes de ingeniería como personas responsables y ricas en valores, propugnando para ello una "ética consecuencialista" sostenida por el principio básico de la responsabilidad y movida por las preocupaciones sobre el debate en los campos de la energía, los recursos naturales, el medioambiente, y sus relaciones con la sociedad y respecto a los impactos económicos. Se articulan los programas educativos alrededor de dos grandes espacios: el espacio REMAS [recursos, energía, medio ambiente y sociedad] y el espacio REMARÉ [recursos, energía, medio ambiente, y repercusión (es) económica(s)].

En el espacio REMAS se abordan las bases teóricas y el marco de referencia introductorio, las relaciones entre ética, energía y medio ambiente, la conciencia ambiental, el cambio climático y la incidencia en la sostenibilidad, los riesgos: comunicación y principio de precaución; para la transición al espacio REMARÉ se trata el concepto de gobernanza. En el espacio REMARÉ se afrontan las temáticas del emprendimiento social (emprendedores sociales, responsabilidad social corporativa, economía social, la base de la pirámide y los negocios inclusivos). La actividad formativa sobre Aprendizaje Servicio (APS) constituye la experiencia práctica que persigue poner en valor la cohesión y la cooperación de índole social como factores estratégicos de impacto socio económico y la empatía, la solidaridad y el compromiso como valores sociales representativos.

3. DESCRIPCIÓN

La metodología principal de estas actividades se aprecia en la Figura 1.

ACTIVIDADES FORMATIVAS
CT: Clases Teóricas
S/T: Seminarios/Talleres
CP: Clases prácticas
T: Tutorías
EG: Estudio y trabajo en grupo
PA: Prácticas en Grupo
PO: Proyectos

Figura 1.- Metodología desarrollada en el proceso formativo

A. Emprendimiento social.

Tres factores esenciales han contribuido a modular el programa del curso 2012-2013. En primer lugar las experiencias acumuladas a lo largo de los cinco años de impartición de los cursos, su evaluación y sus evoluciones con las consiguientes lecciones. En segundo lugar, la preocupación por la profunda crisis económica y social – la gran Recesión según la nomenclatura generalmente aplicada por los economistas- que ha conducido al director de UESEVI a

explorar críticamente las políticas económicas y la estrategia que las inspiran utilizando la criba del método científico y, con el objetivo de la contrastación, revisando esas decisiones frente a las bases de la biología evolutiva a partir de los contenidos de las publicaciones, artículos y libros, de un conjunto de economistas y politólogos (Stiglitz, 2011; Stiglitz 2012; Borrell y Missé, 2011; Ekaizer, 2012; Hessel, 2011; VV.AA., 2012; Judt, 2011) que cuestionan desde las perspectivas y teorías económicas esas políticas. También se ha valorado muy positivamente el Aprendizaje Servicio como la fórmula práctica más significativa, completa y menos contaminada de las que constituyen el campo en creciente expansión, casi invasiva, de la innovación social. Por último y no menos importante la introducción en contenidos sociales tanto para alumnos de metodología Bolonia como los de planes antiguos en la ayuda de sus iguales a través del proyecto mentor.

Como resultado de este ejercicio las enseñanzas se han remodelado. En la parte correspondiente al marco teórico, se ha visto la necesidad de combinar la ética consecuencialista con la elección de aportes principialistas y ello ha conducido a la elaboración de un decálogo de paradojas y contradicciones al que se ha denominado "decálogo de los nunca" (se ha publicado una síntesis de este marco en la web de la Liga educación, Muñoz, 2013, b). Por su parte el espacio REMAS se ha centrado en las presentaciones sobre MEDIO AMBIENTE Y SOCIEDAD.

Se ha abordado el estudio del medio ambiente como un problema social. Se ha adoptado un planteamiento metodológico. En este sentido, la exposición se ha estructurado en torno a las fases de un diseño de investigación: definición del problema de investigación con la formulación de las hipótesis de trabajo, método, análisis de resultados y conclusión. Para finalizar se ha hecho un breve repaso al estudio de los valores desde la psicología social, analizando específicamente el medio ambiente como valor.

También se han estudiado los RIESGOS GLOBALES Y SU EVALUACIÓN. Su contenido se estructuró en dos partes: una parte introductoria teórica y otra parte práctica. En la parte teórica se explicó el concepto de riesgo en función de los distintos ámbitos en el que se utiliza (técnico, mediático, académico), los puntos clave a la hora de valorar y gestionar un riesgo así como las características comunes a todos los riesgos globales. En la parte práctica, se replicó parte del informe de evaluación sobre los riesgos globales para la próxima década presentado por el Foro Económico Mundial en 2013. Para ello, los alumnos contestaron a unos cuestionarios sobre los riesgos globales en gobernanza-geopolítica, economía y medioambiente.

Como se puede observar se ha puesto el foco en las dimensiones sociales de los temas y en la aproximación que tiene en cuenta las percepciones y las estrategias de participación con un énfasis práctico y metodológico. Esta orientación se completó con un debate analítico sobre el Principio de Precaución.

Como ya se señalaba anteriormente el tema de la gobernanza ha sido tratado en profundidad para establecer la conexión entre los espacios: REMAS y REMARÉ. En este último el tratamiento de los temas ha sido más crítico sobre las cuestiones de Responsabilidad Social Corporativa y de la Base de la Pirámide (tratada tangencialmente en varias presentaciones y en los debates), mientras que se ha puesto el énfasis en las conferencias y charlas sobre Emprendimiento Social y sobre Creatividad e Innovación bajo una visión humanista (H2I INSTITUTE): estas clases encaminadas a preparar a los estudiantes para la presentación de los proyectos de innovación social que son el colofón de las enseñanzas ESEVI (Emprendimiento Social, Ética y Valores en la Ingeniería).

La planificación propuesta en tres módulos aparece a continuación en la Figura 2:

MÓDULO 1: REFLEXIÓN Y DEBATE	PROFESORADO	AFILIACIÓN	CLASES PRESENCIALES
Capítulo 1: Ética y Valores en la Ingeniería	Emilio Muñoz Federico Mayor Zaragoza	UESEVI/CIEMAT	20 febrero 21 febrero
Capítulo 2: Medioambiente y Sociedad	Ana Muñoz Emilia Lopera	CIEMAT	27 febrero 28 febrero
Capítulo 3: Prevención, Precaución y Gestión del Riesgo	Emilio Muñoz	UESEVI/CIEMAT	06 marzo
Capítulo 4: Economía y Responsabilidad Social. Valores de equipo	Belén	UESEVI	07-mar
MÓDULO 2: Emprendimiento Social			
Capítulo 5: Emprendimiento Social y Emprendedores sociales	José Manuel Díaz (Pericles)	VALNALÓB S.A	13 marzo 14 marzo
	Emilio Muñoz/ Belén	UESEVI/CIEMAT	20 marzo
	Emilio Muñoz	UESEVI/CIEMAT	21 marzo
	Ana	UESEVI/CIEMAT	03 abril
Capítulo 6: Base de la Pirámide (BOP)	Carlos Mataix	UPM/CITDH	04 abril
MÓDULO 3: INNOVACIÓN Y CREATIVIDAD			
Capítulo 7: Innovación y Creatividad	Jesús Carreras	DNX Group	17 abril 18 abril
Clases extras*	Emilio Muñoz	UESEVI/CIEMAT	24 abril 25 abril

Figura 2.- Planificación asignatura Ética y valores en Ingeniería

B. APS

La asignatura de Aprendizaje Servicio está configurada como una actividad Formativa y aparece en el catálogo general de nuestra universidad. Aquí se mezclan alumnos de planes antiguos -para los cuales supone 1,5 créditos- y alumnos del plan Bolonia -que tienen reconocidos unos 2 ECTS-. Se clasifica como una actividad de cooperación solidaria que se imparte en el segundo cuatrimestre del curso, y, aunque pueden ser independientes, se plantea como una prolongación práctica de la asignatura de Ética y Valores antes mencionada.

MÓDULOS		PROFESORADO	AFILIACIÓN	CLASES PRESENCIALES
MÓDULO 1: PREPARACIÓN				
Etapa 1: ELABORACIÓN DEL BORRADOR	- Presentación Asignatura - Experiencia Fundación Tomillo - Analizar cómo está el grupo - Determinar un servicio socialmente necesario - Establecer los aprendizajes vinculados al servicio	Domingo A. Martín Emilio Muñoz Ana García Laso	UPM	15 abril
Etapa 2: ESTABLECIMIENTO DE RELACIONES CON ENTIDADES SOCIALES	- Plantear la demanda y llegar a un acuerdo - Visita a las participantes del proyecto (C/ Ríos Rosas 35-37)	Domingo A. Martín Emilio Muñoz Ana García Laso	UPM/RMI	16 abril
MÓDULO 2: REALIZACIÓN		PROFESORADO	AFILIACIÓN	CLASES PRESENCIALES
Etapa 3: PLANIFICACIÓN	- Entrevista con las participantes del proyecto - Diagnosticar el problema - Reflexionar sobre los aprendizajes de la preparación	Domingo A. Martín Emilio Muñoz Ana García Laso	UPM/RMI	22 abril
Etapa 4: PREPARACIÓN	- Organizar el trabajo que se llevará a cabo - Preparar el material necesario para la ejecución	Domingo A. Martín Emilio Muñoz Ana García Laso	UPM	23 abril
Etapa 5: EJECUCIÓN	- Los alumnos de esta asignatura impartirán los cursos de formación para las participantes.	Domingo A. Martín Emilio Muñoz Ana García Laso Javier Maroto	UPM	29 abril 30 abril
MÓDULO 3: EVALUACIÓN		PROFESORADO	AFILIACIÓN	CLASES PRESENCIALES
Etapa 6: CIERRE	- Evaluación del trabajo realizado en grupo (cómo nos hemos sentido) - Entrega de diploma a los participantes - Pequeña celebración en la cafetería de la Escuela de Minas	Domingo A. Martín Emilio Muñoz Ana García Laso Leticia Abad Javier Maroto	UPM/RMI	6 abril

Figura 3.- Planificación asignatura Aprendizaje Servicio

Aunque está preparada para los dos planes de estudios coexistentes tienen un claro matiz de evaluación continua con exigencia de presencia y participación en clase por lo que se requiere un alto nivel de compromiso del alumno.

En el alumno se busca una voluntad clara de participar en actividades sociales, con interés por el emprendimiento y la integración social y no solicita, del alumno, ningún perfil académico, lo cual que nos permite aceptar alumnos de cualquier especialidad o rama de la ingeniería.

Los objetivos de esta asignatura son integrar los valores de forma práctica a través de la realización de un proyecto técnico, desarrollando actitudes como la participativa y solidaria.

El programa propuesto se divide en tres módulos con la distribución que se ve en la Figura 3.

Aunque generalmente la actuación se realiza después del proceso de formación, en nuestro caso, hemos realizado una variante de la técnica APS: desarrollar el trabajo de campo antes del proceso de formación junto con la Fundación Tomillo, y otro proyecto después del proceso formativo centrado en el diseño de la actuación con inmigrantes que buscan trabajo como domésticas bajo el apoyo de las religiosas del Colegio María Inmaculada.

C. PROYECTO MENTOR

En el plan general de formación en competencias sociales de nuestro centro, la integración dentro del proyecto mentor es el primer escalón. En este proyecto se tiene como objetivos generales la mejora de la integración académica de los estudiantes de nuevo ingreso, la mejora de la eficiencia en la adquisición de los resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes y la reducción del absentismo y del abandono. También podríamos definir unos objetivos particulares de nuestro centro en el que nos centramos en los procesos de acogida y orientación, organización de los procesos de formación de los alumnos mentores desarrollando formación mediante un proceso de Coaching. De esta forma, conseguimos fomentar los valores de compromiso, responsabilidad personal/social y el respeto a todos los implicados en el proceso de aprendizaje

La dedicación que los alumnos mentores han de tener en el proyecto aparece en la Figura 4.

PROYECTO MENTOR 12-13	
ACTIVIDAD	**ESTIMACION TIEMPO**
CAPTACION MENTORIZADOS	
PERIODO MATRICULA	4
JORNADAS DE BIENVENIDA	2
MENTORIZACION	
10 REUNIONES CON MENTORIZADOS	10
4 REUNIONES CON TUTORES COORDINADOR	4
FORMACION	
CONOCIENDO A LOS PROTAGONISTAS	4
INTELIGENCIA EMOCIONAL	8
HABILIDADES SOCIALES Y GESTION EMOCIONAL	10
TECNICAS DE COMUNICACIÓN	8
GESTION DE TRABAJO EN EQUIPO	8
FORMACON OPCIONAL	
10 SESIONES COACHING	10
DEDICACION EN HORAS	68

Figura 4.- Dedicación de los mentores al proyecto mentor

4. RESULTADOS

De forma general, se podría concluir que el índice de satisfacción de las actividades propuestas para conformar la oferta social del centro es muy bien aceptada por la comunidad educativa. Así queda reflejado en las encuestas DOCENTIA-UPM realizadas por los alumnos y las encuestas de satisfacción que tienen algunos proyectos. En todos los casos y considerando el nivel máximo de satisfacción como 5, las encuestas indican que estamos en torno a 4,3.

Si analizamos el impacto y la sostenibilidad de cada una de las propuestas, vemos que todos presentan una continuidad garantizada ya que la participación es importante en todos los casos, sirva como ejemplo la evolución que ha sufrido el proyecto mentor en estos últimos años donde hemos pasado de 70 alumnos mentorizados a 150 en la última edición, además de 40 alumnos mentores de los 1200 posibles en el centro.

Aunque este proyecto está especialmente diseñado para los planes de estudios dentro del EEES, existe una relación muy directa entre alumnos de ambos planes, existiendo una cooperación entre ellos (1/3 de estudiantes de planes antiguos, frente a 2/3 de estudiantes de grado). Esta cooperación también se puede hacer extensiva entre los profesores que imparten docencia en un solo plan de estudios o en ambos a la vez. Además existe una cooperación directa entre el profesorado, los alumnos ayudantes y el personal encargado de la formación en centros externos a las UPM, como es el caso de la Fundación Tomillo. En este último caso, las herramientas de cooperación son la impartición de competencias sociales por parte de los colectivos.

De esta forma, la UESEVI está desarrollando una red de contactos que promueven la cooperación intercentros, entre los que han participado en alguno de los proyectos citados se encuentran: CIEMAT, H2ii, itdUPM, Máster en Tecnología para el Desarrollo Humano, Fundación Ana Bella, Fundación Gómez Pardo, La Caixa, Ashoka, etc.

También es de relevancia la integración del personal del centro dentro del proyecto que han pasado de 4 a 12 miembros 10 PDI y 2 PAS.

Analizando las otras actividades vemos que tanto en APS como en la asignatura de Ética y Valores en la Ingeniería también aumenta sensiblemente el número de participantes, pasando a más de 20 alumnos en ambos casos frente a los 12 de años anteriores.

El principal resultado observado es la disminución del índice de abandono. Existe una continuación del interés por el proyecto una vez terminado el esquema de créditos del programa. Un porcentaje de los alumnos participantes siguen vinculados al proyecto participando en su difusión en su rediseño para continuación del año próximo, del que pueden o no beneficiarse, generando una plataforma de transmisión. El alumno participa activamente en la propuesta de mejoras, que obligan al equipo a trabajar sobre la realidad tanto del alumno como del receptor del servicio. Los alumnos al implicarse orientan sus propuestas a la generación de mayor número de espacios en común y creación de vínculos de mayor duración.

A. Emprendimiento social.

Este año los alumnos han presentado dos proyectos de emprendimiento social relacionados con las actividades y el funcionamiento de la Escuela de Minas y Energía en la que estudian. No es de extrañar, teniendo en cuenta que uno de los requisitos que les pedimos es que hagan suyos los proyectos. Ambos trabajos han logrado reflejar los contenidos y las competencias que se fueron persiguiendo en la parte teórica del curso, demostrando una vez más, que sus participantes son los verdaderos protagonistas. Al estar en las "primeras líneas" de la Escuela, han sido capaces de ofrecer propuestas de calidad, demostrando su capacidad de reacción cuando se les permite opinar.

Los trabajos se presentaron ante la Dirección del Centro quienes escucharon y valoraron las propuestas de mejora del Centro suscitándose un debate en ambos casos.

A continuación se presenta un resumen de los dos trabajos presentados:

Proyecto sobre Reciclaje:

Mediante una encuesta a todo el personal del Centro se detectaron las necesidades, sensibilidades y carencias que el centro tiene en cuestión de reciclaje. El proyecto consta de un análisis de los valores que se trabajan (Ecología, Responsabilidad Social y Cooperación), diseño y aplicación de una encuesta y la búsqueda de financiación para el proyecto elaborado. A modo ilustrativo presentamos la Figura 5.

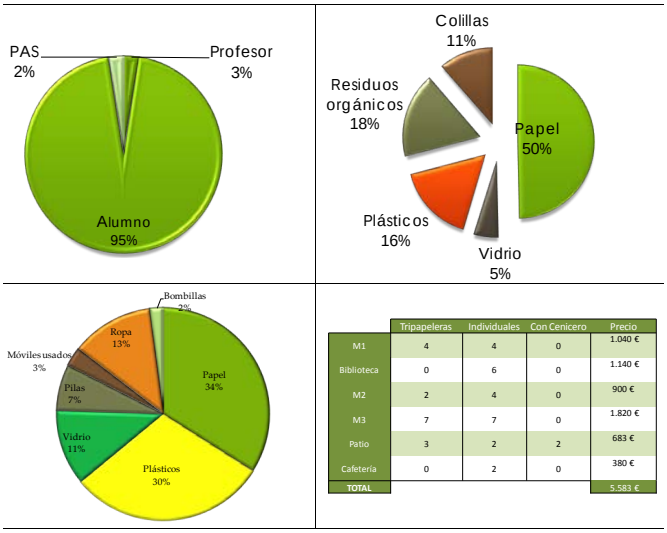


Figura 5.- Presentación del Proyecto de reciclaje del centro

Gestión de fotocopiadoras

El proyecto surge del desconocimiento que los alumnos de primer curso tienen del sistema de fotocopiadoras del centro y de la necesidad de mejora que este servicio necesita.

Partimos de un análisis de la población de alumnos de primeros cursos mediante el diseño de unas entrevistas individuales al personal de medios informáticos (encargados de gestionar el servicio) y de alumnos. Se llega a la conclusión de que es necesario adaptar el servicio a las nuevas tecnologías que los alumnos contralan como son las redes inalámbricas y el monedero automático. Además se analizan los valores que se quieren trabajar acordándose que la Responsabilidad, el Compromiso y el Respeto son los que más se pueden ajustar a este proyecto. Del estudio económico se desprende que el coste de incluir esta mejora supondría unos 2900 €/año

B. APS

"El aprendizaje servicio es un método para unir el aprendizaje con el compromiso social" (Roser Batller, 2013).

"El aprendizaje-servicio es una propuesta educativa que combina procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad en un solo proyecto bien articulado donde los participantes aprenden al trabajar en necesidades reales del entorno con la finalidad de mejorarlo". (Centre Promotor d'Aprenentatge Servei, 2013)

La actividad formativa Hacia el emprendimiento social: Práctica de Aprendizaje Servicio ha cumplido este curso su tercera edición. Al igual que el resto de las actividades de la UESEVI, su planteamiento ha evolucionado tras la experiencia de años anteriores, la opinión de los participantes y la situación socio-económica actual.

Lo que comenzó siendo un ejercicio piloto impulsado, se está convirtiendo en un curso "in crescendo", más complejo y motivador. Su complejidad no debe asustar, pues radica principalmente en el hecho de ir incorporando actores nuevos cada año, lo que por otro lado, es signo del éxito del programa.

Concretamente este año se ofertaron dos alternativas que terminaron confluyendo en un acto de clausura final.

El Centro Antonio Orozco perteneciente a la Fundación Tomillo, nos ofreció en noviembre realizar la parte práctica con ellos. Teníamos un inconveniente con las fechas, pues el curso de la UESEVI estaba pensado para comenzar en mayo, sin embargo, puesto que fue la primera organización con la que participamos, no quisimos dejar pasar la oportunidad. Nuestros estudiantes empezarían "la casa por el tejado", es decir, harían primero la parte práctica y después asistirían a las clases teóricas, algo con lo que los puristas del APS no estaban de acuerdo. Aún así seguimos adelante. Las prácticas consistieron en realizar inspecciones eléctricas en algunas casas e instalaciones del Barrio de Carabanchel. Los estudiantes de ingeniería acompañaron con éxito a los estudiantes del Centro Antonio Orozco, PCPI en Electricidad durante sus inspecciones, enfrentándose a la realidad laboral y social.

Por otro lado, en mayo, teníamos la oportunidad de ofrecer un curso de informática a un colectivo de mujeres inmigrantes pertenecientes a un centro cercano a la Escuela de Minas y Energía, (Religiosas de María Inmaculada). Esta opción, a la que tendrían que asistir a las primeras clases teóricas también los estudiantes que realizaron las prácticas con la Fundación Tomillo, terminó convirtiéndose en una segunda opción para todos. Es decir, los estudiantes que ya habían participado, supieron explicar a sus compañeros desde la experiencia, en qué consiste el aprendizaje servicio y por qué tenían que cursar la asignatura. Por supuesto, después de preparar los

cursos de informática para las nuevas participantes, todos decidieron continuar hasta el final.

Por tanto, lo que comenzó siendo un problema de metodología y horario, terminó siendo una ventaja a la hora de acercarnos a los alumnos y transmitir el sentido del curso.

C. PROYECTO MENTOR

Esta edición del proyecto es la tercera. El comienzo tuvo lugar en el curso 2010-11. La estructura organizativa consta de cuatro niveles: Mentorizados o alumnos de primer curso, Mentores o alumnos de cursos superiores que se forman en competencias sociales y realizan el servicio, Tutores o profesores que asesoran a los mentorizados. El coordinador o responsable técnico del proyecto.

El principal medio de difusión fueron las redes sociales para captar a los mentores y la información personalizada para los mentorizados. En la Figura 6 presentamos el folleto divulgativo utilizado para la captación de los mentorizados.

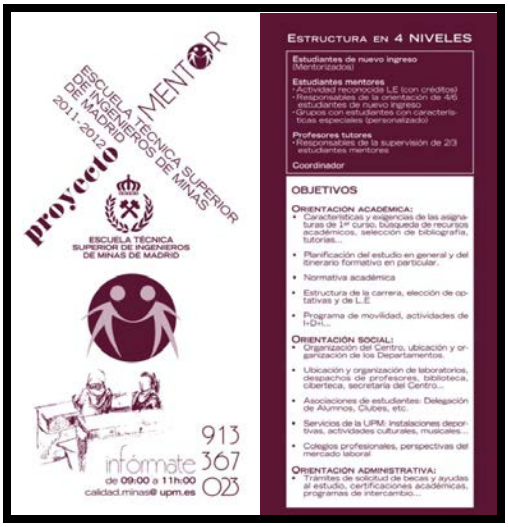


Figura 6.- Folleto divulgativo Proyecto Mentor

El proceso de formación de los mentores se realiza a través de los seminarios que versan sobre los siguientes contenidos: Inteligencia emocional, Habilidades sociales, Técnicas de comunicación, Gestión de equipos y un proceso de Coaching mediante un convenio firmado con la Escuela Europea de Coaching

5. CONCLUSIONES

La tecnología, en conexión con el progreso científico, es la principal fuerza que produce el cambio en la humanidad. Los ingenieros desarrollan esta tecnología en el ámbito de la industria, la agricultura o la pesca, lo que lleva de forma implícita a la generación de impactos económicos, sociales y medioambientales en el ejercicio de su profesión, impactos que inciden no siempre positivamente sobre la sostenibilidad de los recursos y sobre la calidad del medio, con efectos sobre el aire, el agua y la tierra y sobre la socio economía de la población afectada.

La necesidad que surge de desarrollar un programa que introduzca las dimensiones éticas en la formación de los ingenieros en general, se fundamenta en las consecuencias que se derivan del manejo de cualquier tecnología si éste no se hace teniendo en cuenta ciertos criterios. Esta necesidad se hace cada día más evidente desde el momento en que los principales agentes innovadores, las empresas, se están inclinando a adoptar el concepto de Responsabilidad Social Corporativa.

El estudiante de ingeniería, principal protagonista del desarrollo del futuro inmediato, cuenta con ciertas limitaciones a la hora de integrar en su "hacer" la incorporación de dichos criterios éticos dada la lejanía de su formación técnica con respecto a estos temas.

REFERENCIAS

Muñoz, E., Flor, B, García Laso, A., Martín, D.A. (2011). Experiencias cruzadas sobre innovación social: El valor de las interéticas. En: I. Díaz y A. Muñoz (Ed.), *Participación y cultura científica en contexto internacional* (pp. 225-250). Madrid, España: CSIC Arbor- Catarata.

Muñoz, E. (2004). Los problemas en el análisis de la percepción pública de la biotecnología: Europa y sus contradicciones. En: F. J. Rubia, I. Fuentes y S. Casado (Ed.), *Percepción Social de la Ciencia* (pp. 127-166). Madrid, España: Academia Europea de Ciencias y Artes UNED Ediciones.

Muñoz, A. y Luján, J.L. (2009). Un sexenio de percepción social de la ciencia en España. *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2008. FECYT* (pp. 175-187)

Muñoz, A. (2011). Evolución de la percepción social de la ciencia y la tecnología en España en el periodo 2002-2010. *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2010, FECYT* (pp. 239-259).

Muñoz A., Moreno, C. y Luján, J.L. (2012). Who is willing to pay for science? On the relationship between public perception of science and the attitude to public funding of science. *Public Understanding of Science*, 21(2), 242.253.

Muñoz, A. (2013, a). 10 años de encuestas de percepción social de la ciencia y la tecnología en España. *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2012, FECYT*. (pendiente de publicación)

Muñoz, E. y Todt, O. (2013). Políticas de fomento de la I+D ¿Es posible la intervención ciudadana? *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2012, FECYT*. (pendiente de publicación)

Stiglitz, J.E. (2011). *Caída libre. El libre mercado y el hundimiento de la economía mundial*. Madrid, España: Punto de lectura, Santillana Ediciones Generales.

Stiglitz, J. E. (2012). *El precio de la desigualdad. El 1% de la población tiene lo que el 99% necesita*. Madrid, España: Taurus Pensamiento.

Borrell, J. y Missé, A. (2011). *La crisis del euro. De Atenas a Madrid*. Madrid, España: Turpial ediciones.

Ekaizer, E. (2012). *Indecentes. Crónica de un atraco perfecto*. Madrid, España: Espasa.

Hassel, S. (2011). *¡Indignaos!*. Barcelona, España: Destino.

VV.AA. (2012). *Actúa. 12 llamadas frente a la crisis económica, política y social*. Barcelona, España: Debate.

Judt, T. (2011). *Algo va mal*. Madrid, España: Taurus.

Muñoz, E. (2013, b). *Crisis actual: decálogo de los nunca y propuesta de aplicación de éticas interrelacionadas (las interéticas)*. Recuperado de: http://fundacioncives.org/comunicacion-articulos-opinion-crisis_actual.php

Roser Batller. (2013). Aprendizaje-Servicio. Recuperado de: http://roserbatlle.net/aprendizaje-servicio/

Centre Promotor d'Aprenentatge Servei. (2013). Què és l'APS? Recuperado de: http://www.aprenentatgeservei.org/

Diseño y creación de actividades interactivas y manipulativas para el aprendizaje del cálculo en la universidad

Design and creation of interactive and manipulative activities for learning university calculus

Elena E. Álvarez Sáiz, Mª Reyes Ruiz Cobo
elena.alvarez@unican.es, reyes.ruiz@unican.es

Dpto. de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación
Universidad de Cantabria
Santander, España

Resumen- Muchos de los estudiantes de primer curso de Universidad encuentran dificultades en la comprensión y utilización de los conceptos matemáticos con los que se trabajan en las asignaturas de Cálculo de los Grados del área de Ciencias e Ingeniería. La enseñanza con tecnología facilita explorar nuevas posibilidades tanto en la comprensión de conceptos teóricos como aplicados al permitir mostrar e interactuar con la información de forma distinta a la que es posible con los tradicionales libros de texto.

Este artículo presenta una propuesta de un grupo de profesores de la Universidad de Cantabria que utiliza la web para plantear nuevas metodologías de aprendizaje que estimulen y orienten al estudiante para lograr una mayor autonomía en su progreso académico. Con este fin, se han desarrollado actividades manipulativas e interactivas para promover el trabajo personal del alumno, la utilización de software matemático y las posibilidades multimedia que ofrece la web. Se describe también la experimentación realizada con estas actividades en los cursos 2011-12 y 2012-13 en las asignaturas de Cálculo de los Grados que se imparten en la Escuela de Ingenieros Industriales y Telecomunicación de la Universidad de Cantabria.

Palabras clave: Aprendizaje de las Matemáticas, Tecnología Educativa, Herramientas Interactivas y de Visualización

Abstract- Many first year university students encounter difficulties in understanding the mathematical concepts which are used in Calculus courses in the Science and Engineering Degrees. Teaching with technology allows for new possibilities both in the understanding of theoretical and applied concepts which allows for information to be shown and interacted with in a way that is distinct from traditional textbooks.

This article presents a proposal by a group of professors from the University of Cantabria which utilizes the internet to set out new learning methodologies that stimulate and orient the student to achieve greater autonomy in his or her academic progress. To this end, manipulative and interactive activities have been developed which intend to promote the students' personal work, the use of mathematical software and the multimedia possibilities offered online.

It also describes the experience brought forth with these activities in the academic courses of 2011-12 and 2012-13 in the Calculus courses in the Degrees taught in the School of Industrial Engineering and Telecommunications of the University of Cantabria.

Keywords: Math Learning, Educational Technology, Interactive tools and visualization

1. INTRODUCCIÓN

Conscientes de los nuevos tiempos y de la nueva situación que facilita la tecnología en el ámbito educativo en general (Bates, 2005; Capra, Arguello, Chen, Hawthorne, Marchionini y Shaw, 2012; Joubert y Wishart, 2012), y en las Matemáticas en particular (Lopez-Morteo y López, 2007; Phillips, 2010; Clark-Wilson, Oldknow y Sutherland, 2011; Buteau, Marshall, Jarvis y Lavicza, 2010), un grupo de profesores de la Escuela T. S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación (ETSIIT) de la Universidad de Cantabria (UC), nos planteamos la posibilidad de incorporar herramientas de apoyo al proceso de aprendizaje en las asignaturas de Cálculo de los Grados de Ingeniería impartidos en esta Escuela.

Siguiendo la propuesta que Lavicza (Buteau et al., 2010; Lavicza, 2010) realizó para contribuir a la integración de la tecnología en la enseñanza de las Matemáticas, este Proyecto se planteó con los objetivos principales de diseñar actividades centradas en el estudiante que facilitasen la experimentación y la exploración y, al mismo tiempo, formar un entorno de trabajo colaborativo entre los profesores participantes en él.

Aunque son muchos los autores que han puesto de manifiesto las propiedades instrumentales y simbólicas de los llamados Sistemas de Álgebra Computacional (CAS) en los procesos de aprendizaje de las Matemáticas (en Laborde y Sträßer (2010) se da una visión de la situación en los últimos 25 años), su integración con éxito en la práctica es bastante cuestionable (Joubert, 2013; Marshall, Buteau, Jarvis y Lavicza, 2012; Buabeng-Andoh, 2012).

Entre las razones que dificultan esta integración se destaca el papel del profesorado que siente limitaciones para adaptar sus técnicas de enseñanza y ve en este nuevo contexto desestabilizada la práctica docente que ha desarrollado de forma rutinaria durante años (Lavicza, 2007; Bingimlas, 2009; Ma, Andersson, Streith, 2005; Niess, 2005). En el ámbito universitario este hecho es quizá más acusado ya que la enseñanza ha sido tradicional en la mayoría de los casos, siendo la interacción profesor-alumno controlada principalmente por el profesor mediante la exposición de contenidos, la resolución de ejercicios y la solución de dudas.

Esta puede ser la razón por la que no existan muchas investigaciones sobre la enseñanza de las Matemáticas con tecnología a nivel universitario (Buabeng-Andoh, 2012; Lavicza, 2007). En Buteau et al. (2007) se recogen algunas de estas propuestas indicando que las dos terceras partes de ellas hacen referencia a iniciativas individuales que tratan únicamente algunos contenidos de un solo curso.

En estos estudios se pone de manifiesto que la posibilidad de utilizar estas herramientas para favorecer habilidades conceptuales (identificar, comparar, demostrar), traductoras (modelar, interpretar), operativas (graficar, aproximar, optimizar, calcular), heurísticas (resolver, analizar, explorar) y metacognitivas (planificar, predecir, verificar, comprobar y controlar) no debe desaprovecharse y se sugiere avanzar en la comprensión y organización de situaciones didácticas en las que dichas herramientas contribuyan al desarrollo de procesos cognitivos (Hoyles y Noss, 2009).

Cualquier iniciativa en este sentido ha de tener en cuenta los muchos y variados factores que obstaculizan o favorecen los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Además de los asociados a la actitud y/o a la habilidad personal (tanto del profesor como del alumno), se deben considerar los socioculturales y de contexto (Bishop, 1999; Titus, 2004). Es necesario identificar claramente la población a la que se va a destinar, valorar sus necesidades y juzgar si los objetivos propuestos son alcanzables y coherentes con la situación en la que se van a desarrollar.

En este artículo se presentan los resultados del *Proyecto Diseño y creación de actividades interactivas para el aprendizaje de Matemáticas* desarrollado dentro de la Convocatoria de Innovación Docente 2011-12 de la UC. Este Proyecto se inscribió dentro del Programa Semipresencial en la línea Acciones de elaboración de material docente en Red y apoyo virtual a la docencia presencial.

El ámbito de aplicación en el que nace es en las asignaturas de formación básica Cálculo I y Cálculo II de primer curso de todos los Grados que se imparten actualmente en la ETSIIT de la UC. Su desarrollo ha partido del estudio de las condiciones del alumnado que llega a la Escuela en el primer curso de Grado y de la problemática que plantean las asignaturas de Matemáticas tanto a nivel de aprendizaje como en relación a su carácter instrumental en los Grados de Ingeniería. De este análisis han surgido distintas estrategias de cambio que han requerido el diseño de nuevas actividades y materiales para ponerlas en práctica.

Las principales características de las actividades creadas dentro del Proyecto son: su interactividad que fomenta el aprendizaje activo, su diseño pedagógico que potencia el análisis y la reflexión, su originalidad en contenidos y en el uso de las herramientas tic empleadas, su adaptabilidad a otros contextos mediante el diseño de plantillas configurables, su variedad en tipología, la extensión de los contenidos sobre los que se ha hecho su desarrollo y su disponibilidad en abierto.

Este artículo se estructura de la siguiente manera: en el apartado 2 se detalla el contexto en el que se ha desarrollado este Proyecto; posteriormente, en el apartado 3, se describe la metodología seguida y las características de las actividades interactivas y manipulativas desarrolladas. En el apartado 4 se expone la experimentación realizada en el aula y los resultados obtenidos. Finalmente, en el apartado 5 se incluye las principales conclusiones y las futuras líneas de trabajo.

2. CONTEXTO

El equipo de trabajo de este Proyecto está constituido por los profesores responsables de las asignaturas de Cálculo en los Grados de la ETSIIT. Este profesorado tiene una experiencia docente de más de veinte años en la enseñanza de esta materia y ha realizado en su magisterio muchos ajustes en el contenido y en las metodologías y estrategias docentes empleadas. Sin embargo, la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior ha exigido una remodelación más profunda en el diseño y desarrollo de las asignaturas que se han empezado a impartir en los nuevos Grados.

La primera actividad que se desarrolló para el Proyecto fue la creación y realización de una encuesta a los alumnos de primer curso matriculados en el curso 2010-11 en la asignatura Cálculo I de los Grados de la ETSIIT (en total fueron 395 los alumnos encuestados). La encuesta, disponible en el espacio web del Proyecto (Giematic UC, 2013) constaba de dos partes:

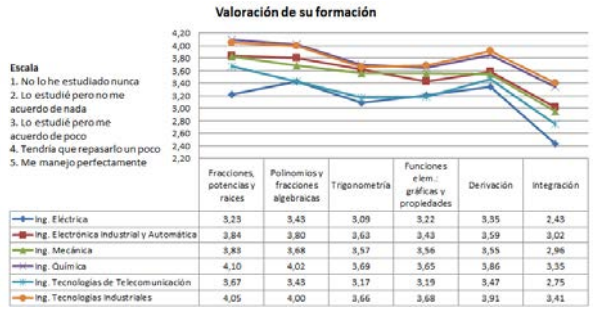
- En la primera se preguntaba por el contexto de los alumnos con la intención de conocer cómo habían accedido a la Universidad, su edad, el número de veces que se habían matriculado en la asignatura, su actitud ante las Matemáticas, etc.
- En la segunda se plantearon 16 preguntas sobre conocimientos básicos que pretendían detectar lagunas en la formación matemática previa al acceso a la Universidad.

Hay que hacer notar que las preguntas sobre conocimientos básicos (salvo las correspondientes a los temas de derivación e integración) se obtuvieron de exámenes de recuperación de cuarto curso de Enseñanza Secundaria Obligatoria que nos facilitaron profesores que imparten docencia en secundaria.

Analizados los resultados, las principales conclusiones que se pueden destacar son:

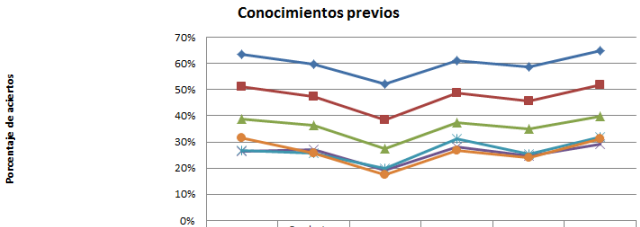
- La valoración media en relación a la apreciación que los alumnos tienen sobre los conocimientos que se consideran prerrequisitos para cursar la asignatura, se identifica con la frase *Lo estudié pero tengo que repasarlo porque me acuerdo muy poco* (ver figura 1).
- Calculado el porcentaje de respuestas correctas a cada pregunta del bloque de conocimientos básicos y realizada la media de estos porcentajes, el valor resultante es de un 33,6% de aciertos (la figura 2 muestra con más detalle los porcentajes de aciertos agrupadas las preguntas por temas).

Es importante comentar que, en el momento en el que se realizó la encuesta, los alumnos podían haber repasado ya estos contenidos pues se les había informado sobre los temas considerados como prerrequisitos y disponían de recursos para poder repasarlos.



	Fracciones, potencias y raíces	Polinomios y fracciones algebraicas	Trigonometría	Funciones elem.: gráficas y propiedades	Derivación	Integración
Ing. Eléctrica	3,23	3,43	3,09	3,22	3,35	2,43
Ing. Electrónica Industrial y Automática	3,84	3,80	3,63	3,43	3,59	3,02
Ing. Mecánica	3,83	3,68	3,57	3,56	3,55	2,96
Ing. Química	4,10	4,02	3,69	3,65	3,86	3,35
Ing. Tecnologías de Telecomunicación	3,67	3,43	3,17	3,19	3,47	2,75
Ing. Tecnologías Industriales	4,05	4,00	3,66	3,68	3,91	3,41

Figura 1. Encuesta: Apreciación de su formación



	Grado Ing. Eléctrica	Grado Ing. Electrónica Industrial y Automática	Grado Ing. Mecánica	Grado Ing. Química	Grado Ing. Tecnologías de Teleco.	Grado Ing. Tecnologías Industriales
Fracciones, potencias y raíces	64%	60%	52%	61%	59%	65%
Polinomios, fracciones algebraicas	51%	47%	38%	49%	46%	52%
Trigonometría	39%	36%	27%	37%	35%	40%
Funciones elementales	26%	27%	19%	28%	25%	29%
Derivación	27%	26%	20%	31%	25%	32%
Integración	32%	26%	17%	27%	24%	31%

Figura 2. Encuesta: Conocimientos previos

Estos resultados no difieren de otros estudios realizados sobre los conocimientos de matemáticas que poseen los alumnos que acceden a la Universidad (Huidobro, Méndez y Serrano, 2010). En consecuencia, consideramos que cualquier estrategia que se diseñe para intentar cambiar esta situación no debe considerarse de interés únicamente local o puntual.

3. DESCRIPCIÓN

Después de recoger información sobre la situación de partida, se procedió a establecer las habilidades y actitudes que se pretendían desarrollar (ver figura 3). En función de este análisis se comenzó a diseñar y crear distintas actividades con las que favorecer su desarrollo.

El material se articuló en dos temas que se utilizaron como prototipo en la experimentación inicial llevada a cabo en el curso 2010-11. La elección del primer tema, *Integración simple*, fue motivada por dos razones fundamentalmente:

- la valoración dada por los estudiantes en la encuesta sobre sus conocimientos previos en este tema fue la más baja (figura 1)
- se imparte al final del primer cuatrimestre (en la asignatura *Cálculo I*) lo que permitió disponer de más tiempo para el desarrollo de actividades.

Una vez realizada la experimentación de este módulo se detectaron deficiencias y se propusieron mejoras a incorporar en las plantillas creadas para el desarrollo de las actividades. Estos cambios se incorporaron en la creación del material correspondiente al segundo tema prototipo, *Integración Vectorial*, que se experimentó en la asignatura *Cálculo II* en el segundo cuatrimestre del curso 2010-11.

Hasta este momento se han desarrollado actividades para seis temas, tres correspondientes a la asignatura *Cálculo I* y tres de *Cálculo II*.

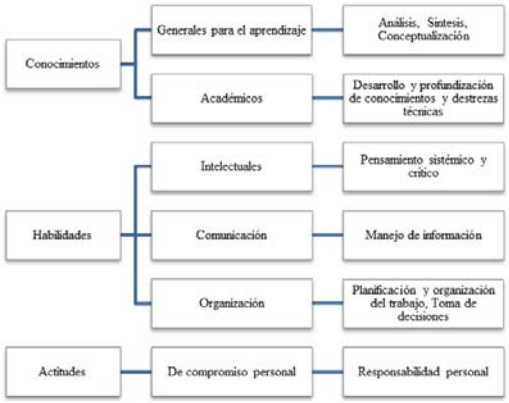


Figura. 3. Competencias generales

A la hora de guiar nuestro trabajo tuvimos siempre presente el papel de responsabilidad social que tiene que tener la Universidad por lo que decidimos que la difusión del contenido debía estar a disposición de todo el público en abierto. En este sentido, según precisa la Guía Básica para producir Recursos Educativos Abiertos elaborada por la Unesco (Butcher, 2010), no se ha impuesto ninguna limitación para acceder al material creado.

Esta fue la razón por la que se decidió no utilizar ninguna de las plataformas de formación de las que dispone la UC (Moodle y Blackboard) y se optó por utilizar Joomla como gestor de contenidos web (CMS). El CMS Joomla permite personalizar y modificar cualquier parte de la web manteniendo una estructura consistente y dispone de un back-end de administración donde se pueden realizar las funciones de mantenimiento necesarias, cambios de diseño, instalación de plugins, etc. Al mismo tiempo, la gestión de artículos y su ordenamiento en categorías o secciones, facilita la incorporación de contenido de una forma sencilla para el usuario con conocimientos informáticos de nivel bajo-medio.

Para facilitar la escritura de fórmulas matemáticas en la web se optó por utilizar MathJax. Se trata de una herramienta de código libre cuyas API están disponibles para ser integradas en todo tipo de aplicaciones y servidores web. Funciona en cualquier navegador que soporte javascript, incluidos los dispositivos móviles. No requiere de la instalación de ningún tipo de software o de letras adicionales en el sistema lector, se descarga entre el contenido de una página web y las dibuja tras analizar el contenido de esta página para buscar expresiones matemáticas (en lenguaje LaTeX o MathML).

A. Descripción de actividades

En este apartado se describen los distintos tipos de actividades que se han diseñado indicando la motivación que impulsó su creación.

1) Laboratorios de visualización y de cálculo

Se tratan de applets interactivos creados con el software libre Geogebra y con el nippe Descartes del Ministerio de

Educación, Cultura y Deporte. Estos laboratorios virtuales se han utilizado principalmente en las clases presenciales durante la exposición de contenidos y en el aula de informática cuando se han desarrollado las prácticas con ordenador con el objetivo de favorecer la exploración y la visualización matemática (ver figura 4).

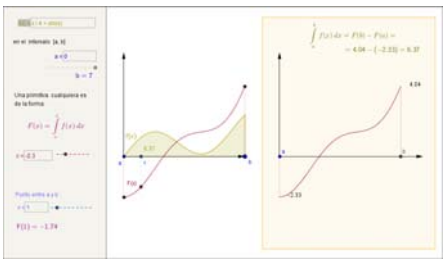


Figura 4. Ejemplo de laboratorio

2) Ejercicios paso a paso

Este nombre hace referencia a ejercicios interactivos en los que se plantean distintas opciones para proseguir en un momento dado con la resolución de un ejercicio (ver figura 5). Se pretende con esta actividad hacer reflexionar al alumno sobre razonamientos habituales erróneos y forzarle a analizar cada paso en la resolución de ejercicios. Las plantillas que permiten generar este tipo de ejercicios se han programado utilizando javascript y admiten aleatoriedad en las respuestas que se proponen.

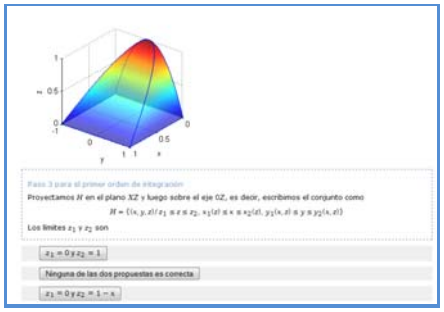


Figura 5. Ejercicio paso a paso

3) Encuentra el error

Bajo este nombre se recogen algunos ejemplos de cómo razonamientos erróneos conducen a afirmaciones imposibles. En general este tipo de ejercicios aborda aspectos teóricos que hacen reflexionar al alumno sobre las condiciones en la que son válidos ciertos resultados (ver figura 6).

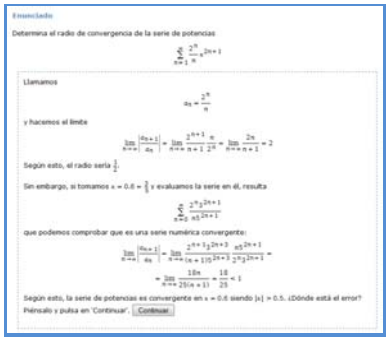


Figura 6. Ejemplo de ejercicio encuentra el error

4) Test aleatorios

Para esta actividad se ha construido una plantilla con Geogebra que genera de forma aleatoria un cuestionario de respuesta múltiple con una sola respuesta válida (ver figura 7). El número de preguntas máximo que se muestra en cada test es quince y se eligen de una base de preguntas que se almacena en un fichero de texto. Seleccionada una pregunta, tanto su enunciado como las opciones posibles a contestar se construyen también de forma aleatoria ya que utilizan ciertos parámetros y comandos que son tratados por Geogebra antes de mostrarse en pantalla.

La comunicación entre los datos introducidos del test (número de preguntas, enunciados y respuestas) y el applet construido con Geogebra se realiza a través de distintos programas javascript.

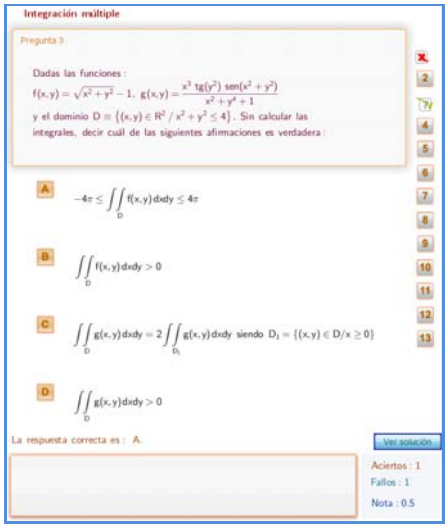


Figura 7. Ejemplo de test

Se ha incorporado además el código para almacenar los resultados de los tests en una base de datos a la que puede acceder el profesorado. Como para la utilización del material no se requiere de ningún tipo de validación, la información almacenada está limitada a datos generales (nombre, apellidos, titulación, fecha de realización, número de intento, y aciertos y fallos realizados en cada intento). Para facilitar la búsqueda de los datos se desarrolló un buscador donde se puede indexar por varios campos los datos que se quieran buscar.

Se ha construido el código javascript necesario para que el alumno pueda imprimir tanto las preguntas del test como su respuesta. Finalmente se ha generado con cada test un paquete SCORM (Sharable Content Object Reference Model) que se puede incorporar en la plataforma Moodle para registrar los resultados e incorporarlos en el cuaderno de calificaciones.

5) Demos Matlab

Este material hace referencia a GUI (Graphical User Interface) de Matlab que han sido compiladas en la versión 2010b de 32 y 64 bits. Constituyen aplicaciones ejecutables que no requieren de la instalación previa de esta versión de Matlab ni de conocimientos de uso de este programa. En el caso de no tener instalado en el ordenador la versión utilizada,

se deberá ejecutar únicamente el Matlab Compiler Runtime (MCR) en la versión de bits del sistema operativo.

El objetivo de esta actividad es facilitar la visualización de conceptos y la realización de cálculos matemáticos. El diseño de estas demos permite incluir distintos datos y ajustar parámetros mediante controles facilitando de esta manera experimentar con distintas situaciones (ver figura 8).

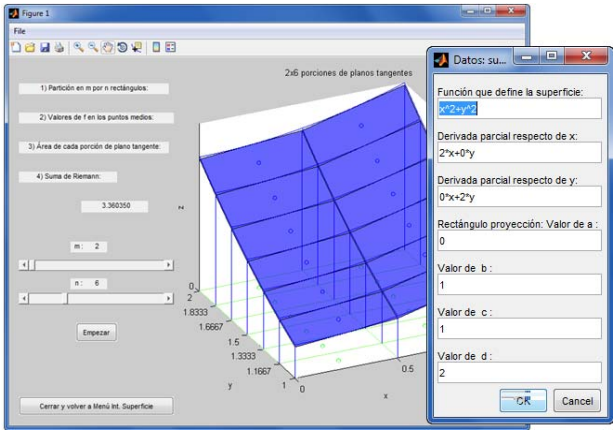


Figura 8. Ejemplo de demo Matlab

La tabla 1 resume cuantitativamente las actividades desarrolladas.

Tabla 1. Actividades desarrolladas

Laboratorios	Ejercicios	Encuentra el error	Tests de autoevaluación	Demos Matlab
Núm.: 30	Núm.: 96	Núm.: 9	Núm. 12	Núm.: 8

4. RESULTADOS

Durante el curso 2010-11 se experimentó parcialmente con las actividades desarrolladas para los módulos piloto. En el curso 2012-13 se ha utilizado de forma más continuada como propuestas de actividades de aprendizaje incorporadas a una guía de trabajo que se facilita al alumno por cada tema a estudiar. Estas guías, además de los objetivos, los prerrequisitos necesarios para abordar el tema y la bibliografía de consulta, incluyen un resumen teórico y una pauta de trabajo que contempla distintas actividades a realizar según un cronograma previsto. Aunque el trabajo del alumno debe ser principalmente autónomo no significa que esté sólo en su aprendizaje. Las tutorías en grupo y/o individuales constituyen una parte importante de esta planificación ya que es donde se ha realizado el seguimiento del trabajo.

El profesorado se ha limitado a sugerir propuestas y el alumnado ha decidido seguir o no esas recomendaciones. No se ha valorado con puntos en la calificación global la realización de ninguna tarea ya que se quería que la utilización de estos recursos estuviera motivada únicamente porque el alumno lo considerase efectivo en su aprendizaje. Con ello se pretendía fomentar en el alumnado la autonomía y su responsabilidad, que reconocieran sus necesidades de aprendizaje y que dispusieran de distintas estrategias para elegir el camino que considerara más conveniente. En este sentido, las actividades desarrolladas facilitan distintas oportunidades para que se puedan ajustar a las variadas necesidades y motivaciones de los alumnos.

El control de acceso a las actividades disponibles en el espacio web se empezó a realizar en noviembre de 2012. En la tabla 2 se muestra el número de veces que se han utilizado desde esa fecha según los distintos temas desarrollados. Los números mayores se corresponden con aquellos temas que tienen más actividades desarrolladas en el espacio web.

Tabla 2. Accesos desde noviembre de 2012

Series	Varias Variables	Integral simple	Integr. múltiple	Integ. vectorial	Integral superficie
448	1035	1331	2328	310	513

La última actividad propuesta en cada tema es la realización de un test de autoevaluación. El número de accesos a los tests publicados en la web, en el mismo periodo indicado anteriormente, ha sido de 5017.

Para conocer el grado de aceptación de este material entre los alumnos se les solicitó que rellenaran una encuesta de opinión que podían completar desde el propio espacio web. Esta encuesta ha sido completada por 68 alumnos con una media de edad de 19,9 años. En esta encuesta el 90% manifiesta que no ha tenido problemas técnicos para visualizar las páginas y manejar el contenido del espacio web que alojaba el material creado.

La valoración dada al contenido de la web respecto a su utilidad, calidad y claridad, considerando como escala los valores *Muy poco/ Poco/ Normal/ Bastante/ Mucho*, se muestra en la figura 9a. El grado de satisfacción con los distintos tipos de materiales se recoge en la figura 9b donde se ha considerado la misma escala que en la pregunta anterior.

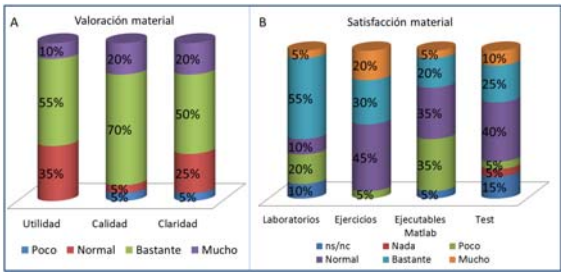


Figura 9. a) Valoración del material b) Satisfacción según tipología

De los resultados de la encuesta se concluye que los alumnos han considerado esta material bastante útil indicando que les ha permitido mejorar su trabajo antes de ser calificado y aprender de sus errores en el proceso de aprendizaje. En ese sentido, podemos afirmar que se ha conseguido el objetivo buscado de fomentar un aprendizaje inteligente.

5. CONCLUSIONES

La formación del Grupo de trabajo creado por los profesores que forman parte de este Proyecto, se ha constituido como un punto de debate y consenso sobre contenidos y metodología a desarrollar. Esta experiencia ha sido calificada como muy enriquecedora por todos los profesores que lo componen que manifiestan que el trabajo colaborativo les ha permitido abrirse a otras ideas, discrepar y profundizar en su propia práctica docente.

El cambio que se propone pretende fomentar en el alumnado un nuevo sistema de trabajo que conlleve un

esfuerzo continuado y dote al estudiante de mayor libertad para programar su trabajo de forma responsable. Para ello, se ha actuado a tres niveles:

- El diseño final de actividades surge a partir de un examen reflexivo del contexto, considerando por un lado la realidad de los nuevos Grados y el Centro donde se imparten y, por otro, el conjunto de actores que intervienen en la situación que se quiere mejorar y la estructura conceptual de la materia a enseñar.
- Involucra a distintos profesores con amplia experiencia en la docencia que han debatido y adoptado estrategias consensuadas cuya aplicación ha demandado crear recursos y adaptar algunos ya existentes utilizados en los Planes Piloto de adaptación al Grado.
- Introduce en la práctica docente la tecnología como instrumento cognitivo con diferentes usos: medio de comunicación, fuente de información y recurso interactivo para el aprendizaje.

La creación de la estructura del espacio web para alojar las actividades en abierto facilita la incorporación de nuevos contenidos y nuevas posibilidades. El diseño de las actividades se ha realizado de forma que sea fácilmente adaptable a cualquier contenido mediante plantillas configurables que permiten incorporar nuevas posibilidades. Para la adaptación a otros contextos se requiere fundamentalmente de profesorado convencido de la validez de este tipo de actividades.

Las líneas de actuación futuras se centrarán en los siguientes tres ejes:

- Primero: Desarrollar actividades centradas en facilitar el tránsito del Bachillerato a la Universidad ya que, a pesar de que los requisitos necesarios para comenzar el primer curso en los Grados de Ingeniería son cubiertos en el currículo de bachillerato, es un hecho que los alumnos tienen serias dificultades para realizarlo con éxito (Huidobro et al., 2010).
- Segundo: Desarrollar actividades que completen el temario de las asignaturas *Cálculo I* y *Cálculo II*.
- Tercero: Diseñar un portafolio de trabajo para el alumno que permita realizar su seguimiento y evaluación así como diagnosticar necesidades y los puntos fuertes y débiles en el alcance de los objetivos propuestos.

AGRADECIMIENTOS

Este Proyecto ha sido subvencionado por el Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa de la Universidad de Cantabria a través de la ayuda recibida en la Convocatoria de Innovación Docente 2011-2012. Agradecemos también al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y Universia por la concesión del Primer Premio en la V Edición a la Iniciativa OCW a la asignatura *Cálculo I* origen de este Proyecto.

REFERENCIAS

Bates, A. W. (2005). *Technology, E-learning and Distance Education.* Londres: Routledge Falmer.

Bingimias, K. (2009). Barriers to the Successful Integration of ICT in Teaching and Learning Environments: A Review of the Literature. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, *5(3),* 235-245.

Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural.* Paidós.

Buabeng-Andoh, C. (2012). Factors influencing teachers' adoption and integration of information and communication technology into teaching: A review of the literature. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, *8(1)*, 136-155.

Buteau, C., Marshall, N., Jarvis, D., y Lavicza, Z. (2010). Integrating Computer Algebra Systems in Post-Secondary Mathematics Education: Preliminary Results of a Literature Review. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, *17 (2),* 57-68.

Capra, R., Arguello, J., Chen, A., Hawthorne, K., Marchionini, G., y Shaw, L. (2012). The ResultsSpace collaborative search environment. *Proceedings of the 12th ACM/IEEE-CS joint conference on Digital Libraries* (pp. 435-436). Washington, DC, USA: ACM.

Giematic UC (2013). Obtenido de http://www.giematic.unican.es

Clark-Wilson, A., Oldknow, A., y Sutherland, R. (2013). *Digital technologies and mathematics education.* Recuperado de JMC Joint Mathematical Council of the United Kingdom: http://cme.open.ac.uk/cme/JMC/Digital%20Technologies%20files/JMC_Digital_Technologies_Report_2011.pdf

Goldberg, E. J., y LaMagna, M. (2012). Open educational resources in higher education. A guide to online resources. *College & Research Libraries News*, Volume 73, Issue 3, pp. 334-337. Recuperado de http://crln.acrl.org/content/73/6/334.full

Hoyles, C., y Noss, R. (2009). The technological mediation of mathematics and its learning. *Human development*, *52 (2),* 129-147.

Huidobro, J. Á., Méndez, M. A., y Serrano, M. L. (2010). Del Bachillerato a la Universidad: las Matemáticas en las carreras de ciencias y tecnología. *Aula Abierta*, *38 (1)*, 71-80.

Joubert, M. (2013). Using digital technologies in mathematics teaching: developing an understanding of the landscape using three "grand challenge" themes. *Educational Studies in Mathematics*, *82(3),*341-359.

Joubert, M., y Wishart, J. (2012). Participatory practices: Lessons learnt from two initiatives using online digital technologies to build knowledge. *Computers & Education, 59(1)*, 110-119.

Laborde, C., y Sträßer, R. (2010). Place and use of new technology in the teaching of mathematics: ICMI activities in the past 25 years. *The International Journal on Mathematics Education, ZDM*, *42 (1),* 121-133.

Lavicza, Z. (2007). Factors Influencing the Integration of Computer Algebra Systems into University-Level Mathematics Education. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, *14 (3),* 121-129.

Lavicza, Z. (2010). Integrating technology into mathematics teaching at the university level. *The International Journal on Mathematics Education, ZDM*, *42(1),* 105-119.

Lopez-Morteo, G., y López, G. (May, 2007). Computer support for learning mathematics: A learning environment based on recreational learning objects. *Computers & Education, 48 (4)*, 618-641.

Ma, W. W.-K., Andersson, R., y Streith, K.-O. (2005). Examining user acceptance of computer technology: an empirical study of student teachers. *Journal of Computer Assisted Learning*, *21 (6),* 387-395.

Marshall, N., Buteau, C., Jarvis, D. H., y Lavicza, Z. (2012). Do mathematicians integrate computer algebra systems in university teaching? Comparing a literature review to an international survey study. *Computers & Education, 58 (1),* 423-434.

Niess, M. (2005). Preparing Teachers to Teach Science and Mathematics with Technology: Developing a Technology Pedagogical Content Knowledge. *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies*, *21 (5),* 509-523.

Phillips, Y. (2010). The use of technology in mathematics education. *Education Technology and Computer (ICETC), 2010 2nd International Conference on* (pp. 499-503). Shanghai: IEEE.

Titus, M. A. (2004). An Examination of the Influence of Institutional Context on Student Persistence at 4-Year Colleges and Universities: A Multilevel Approach. *Research in Higher Education*, *45(7)*, 673-699.

La Unidad didáctica como experiencia innovadora en la docencia del Grado en Educación Infantil adaptado al EEES

The Didactic Unit as innovative experience in teaching the Degree in Early Childhood Education adapted to the EHEA

Carlos Oliva Marañón
carlos.oliva.maranon@urjc.es

Departamento de Ciencias de la Comunicación I
Universidad Rey Juan Carlos
Fuenlabrada (Madrid). España

Resumen- El diseño de unidades didácticas forma parte de la tarea del docente, especialmente, a raíz de la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). El objetivo de esta investigación es analizar las diferentes incorporaciones y adaptaciones de la asignatura *Comunicación Audiovisual y Educación* desde la óptica de la innovación en la práctica docente diaria mediante el diseño de unidades didácticas en consonancia con las necesidades e intereses de los alumnos. Estimular la capacidad de investigación; potenciar el trabajo en equipo; desarrollar la creatividad; fomentar las técnicas de comunicación; y afianzar la competencia oral y las técnicas discursivas constituyen las competencias que tienen que adquirir los alumnos del Grado en Educación Infantil. El verano, la multiculturalidad, las plantas, el cuerpo humano y la primavera han sido las temáticas seleccionadas por los alumnos para aplicarlas en el aula. Los resultados constatan el alto nivel de satisfacción, compromiso e implicación de los estudiantes, por lo que se propone la aplicación de esta metodología docente en cursos sucesivos para el desarrollo de la asignatura.

Palabras clave: unidad didáctica, innovación docente, proyecto de aula, Comunicación Audiovisual y Educación, Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Abstract- The design of teaching units is part of the task of the teacher, especially following the implementation of the European Higher Education Area (EHEA). The objective of this research is to analyze the various additions and adaptations of Audiovisual Communication and Education subject from the perspective of innovation in daily teaching practice by designing lesson plans in line with the needs and interests of students. Stimulate research capacity, promote teamwork, develop creativity, promoting communication techniques, and strengthen oral proficiency and discursive techniques are the skills that students must acquire the Degree in Education. Summer, multiculturalism, plants, the human body and spring have been the themes chosen by the students to use in the classroom. Results indicate the high level of satisfaction, commitment and involvement of students, so it is proposed to apply this teaching methodology in successive courses for the development of the subject.

Keywords: Didactic unit, teaching innovation, classroom project, Audiovisual Communication and Education, European Higher Education Area (EHEA).

1. INTRODUCCIÓN

El diseño de unidades didácticas ha dejado de ser un trabajo de personas ajenas al contexto escolar para convertirse en una tarea fundamental del docente, quien como profesional de la educación, tiene un papel activo y decisivo en la selección, organización y secuenciación de los contenidos; como también en la elección y diseño de los materiales, de las actividades, de las estrategias de desarrollo y de las formas de evaluación, entre otros. Esta tarea, como señala Coll (1994), "permite una configuración del currículo a nivel institucional y de las asignaturas, lo que se refleja en el aula, y depende de los contextos educativos" (p. 5).

Ausubel (1978) fue uno de los impulsores de la *Teoría del aprendizaje significativo.* Desde un enfoque constructivista, esta Teoría se sustenta sobre la idea de que la organización de los contenidos específicos de una materia cualquiera *(estructura lógica)* difiere sustancialmente de la organización de ellos en la estructura mental de los conocimientos del alumno *(estructura psicológica)* en los sucesivos momentos del proceso de aprendizaje. De ahí que el eje vertebrador de toda secuencia de aprendizaje debe ir dirigido en último término a la transformación progresiva de esa *estructura psicológica* de los conocimientos del alumno (de manera que éste pueda asimilar los contenidos y relaciones lógicas implícitas en una disciplina) (Montanero, 1997).

Desde la perspectiva del constructivismo, Gagné (1971) sostiene que "en toda situación de aprendizaje hay tres elementos: los resultados del aprendizaje o contenidos (qué se aprende), los procesos (cómo se aprende) y las condiciones de aprendizaje" (p. 20-21). En este contexto, la intervención del profesor se centrará en crear condiciones favorables para el cambio que se produce en el material cognitivo del alumno, cambio que se produce entre la situación previa y posterior al aprendizaje (Zapata, 2008).

Montero (1995) reflexiona acerca de la Unidad Didáctica:

> Elemento básico dentro del proceso de renovación pedagógica, que está orientada a potenciar la

> integración de los futuros docentes de un centro, su capacidad de reflexión y toma de decisiones de forma autónoma. El objetivo es fomentar procesos de investigación-acción que conduzcan a la aparición de profesionales con criterio propio que reflexionen sobre su propia práctica de forma sistemática en el seno de un equipo para mejorarla de forma constante. Condición indispensable dentro de una estructura curricular de carácter flexible (p. 211-212).

En la práctica, hay varios factores que inciden en el diseño y estructura de una unidad didáctica. En opinión de Sánchez y Valcárcel (1993), "uno de los más importantes es el concerniente a las concepciones que los docentes tienen sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje, unido al modelo didáctico que subyace a dichos conceptos" (p. 36). Estas premisas se manifiestan en la planificación y organización del currículo, lo que se evidencia en la práctica docente. Cañal (1997) define la unidad didáctica como:

> Una unidad básica para el diseño y desarrollo de todo proceso de enseñanza y aprendizaje, conformada por un conjunto de actividades estructuradas en función de una orientación didáctica determinada, de una estrategia de enseñanza y de unas modalidades de regulación específicas (p. 111).

El enfoque tradicionalista implica docentes cuya única preocupación es la de poseer buenos conocimientos de la materia que van a enseñar; tal vez, se preocupen de conocer algo de pedagogía y algo de psicología educativa; pero en lugar de incorporar ese conocimiento a sus prácticas pedagógicas, más bien se convierten en limitaciones al profesor, ya que convierten el proceso de enseñanza en algo monótono y sin tererés alguno. Esta metodología llega a aburrir al estudiante y, por tanto, resulta contraria a la estimulación creativa. Reyes Barcos et al. (1996) afirman: "En el siglo XXI, cuando la ciencia se caracteriza por ser de cambio rápido, profundo, irreversible y volátil, se hace imprescindible una educación que produzca cambios profundos en el individuo en todos los aspectos" (p. 7).

Respecto al aprendizaje, Pino (1995) menciona:

> Debe ser construido por el alumno; es una responsabilidad compartida entre el docente y el estudiante, que requiere de un ambiente propicio y estimulante, de estrategias didácticas adecuadas que enseñen a aprender y de una propuesta de conocimientos científicos interesantes, actuales y útiles" (p. 36).

En lo referente a la evaluación del aprendizaje y participación de los alumnos es necesario subrayar la importancia que juega en todo el proceso la comunicación del profesor-tutor con los discentes, que el alumno reciba información continua, fluida y objetiva sobre su proceso de aprendizaje, pues además de trasladar información esencial para reorientar o corregir ese proceso, si fuera necesario, permite suplir la falta de comunicación presencial entre tutor y alumno, en su caso, así como servir de elemento motivador.

2. CONTEXTO

Esta experiencia de innovación docente en la asignatura *Comunicación Audiovisual y Educación* del Grado en Educación Infantil de la Universidad Rey Juan Carlos surge por la necesidad de completar la metodología tradicional, favoreciendo así el aprendizaje autónomo del alumno. Además, se generarán nuevos materiales para el trabajo en el aula de los estudiantes, tanto de manera individual como grupal.

La experiencia está orientada a alumnos de primer curso del Grado en Educación Infantil y se estructura basándose en los principales contenidos que configuran la Guía Docente de la asignatura para el curso 2012-2013. Esta actividad supone una mejora e introduce aspectos innovadores al método docente tradicional. Se integran las Nuevas Tecnologías en el ámbito de la Educación y se afianza la formación y puesta en práctica en el aula de la unidad didáctica como herramienta de innovación docente del futuro Graduado en Educación Infantil.

Igualmente, pretende ser el punto de vista referencial para que los alumnos expongan las unidades didácticas en el aula y desarrollen su competencia oral y técnicas discursivas en un entorno real con el que tienen que estar familiarizados al finalizar sus estudios de Grado para desempeñar su profesión como futuros docentes.

Además, se incide en el aprendizaje de las técnicas documentales necesarias para la búsqueda de documentos bibliográficos y digitales que sirvan de referencia para que los alumnos justifiquen la realización de los ámbitos temáticos de sus respectivas unidades didácticas.

De igual forma, se enseña a los alumnos los catálogos simples y colectivos en los que pueden localizar documentos para su investigación, así como el manejo del lenguaje documental y la *interfaz* de estas herramientas con la finalidad de que la búsqueda sea lo más pertinente posible a los objetivos planteados. Por tanto, se promulga la adquisición, el desarrollo y el afianzamiento de las técnicas discursivas de los alumnos en la exposición de sus trabajos de investigación.

2.1 OBJETIVOS

- Interrelacionar los fundamentos teóricos de la educación con la práctica audiovisual.
- Construir un contexto adecuado de interpretación de este tipo de prácticas que conecte con la realidad docente en el aula.

- Analizar las diferentes incorporaciones y adaptaciones de esta asignatura desde la óptica de la innovación en la práctica docente diaria a través de un instrumento de inmediata aplicación como es la unidad didáctica.
- Estimular la capacidad de investigación.
- Potenciar el trabajo en equipo.
- Desarrollar la creatividad.
- Fomentar las técnicas de comunicación.
- Afianzar la competencia oral y las técnicas discursivas.
- Promover el espíritu crítico y tolerante.

3. DESCRIPCIÓN

Cada unidad didáctica se compone de una *Guía Metodológica* para un grupo de alumnos, establecido según el número total de estudiantes matriculados. En dicha Guía se especifican las actividades de aprendizaje por realizar y las referencias bibliográficas de lectura obligatoria y recomendada para su preparación. Todas las Guías se ajustan a un formato similar formado por los siguientes apartados:

- Presentación y guión del tema referente a la unidad didáctica.
- Materiales de lectura obligatoria.
- Materiales de lectura complementaria seleccionados para profundizar en la temática objeto de estudio.
- Tareas y actividades que se tienen que realizar integradas por el estudiante de forma autónoma o en grupo. Son variables en función de las exigencias y peculiaridades de cada ámbito de conocimiento particular referente a las guías didácticas.

A modo de ejemplo, pueden citarse las siguientes:

- Preguntas para estimular la reflexión personal y colectiva.
- Búsquedas de información en repositorios documentales y catálogos bibliográficos digitales.
- Elaboración de mapas conceptuales o de otras formas de representación gráfica en función de cada unidad didáctica.
- Realización de un análisis DAFO.
- Planteamiento de conceptos e ideas clave de la temática propuesta.
- Citación exhaustiva de referencias bibliográficas y fuentes de información utilizadas.

Las sesiones de clase, de carácter teórico-práctico, están formadas por contenidos suficientes para complementar y ayudar a la consecución del trabajo autónomo del estudiante y de su grupo. La orientación personalizada y en pequeño grupo del proceso de elaboración de las unidades didácticas se realiza en horario de tutorías. La dedicación de tiempo a cada estudiante depende del número de matriculados en el curso. Se facilita y valora la creación de "grupos de estudio" para el desarrollo de la materia.

CRONOGRAMA

Semanas del 7, 14, 21 y 28 de enero de 2013.

INTRODUCCIÓN

- Se exponen las orientaciones metodológicas, así como el planteamiento de los objetivos, la finalidad y los criterios del trabajo.
- Se introducen actividades prácticas en la explicación.
- Se orienta a los alumnos para la búsqueda de información.
- Se anima a los estudiantes para debatir individualmente o en grupo.

Semanas del 4, 11, 18 y 25 de febrero de 2013.

ORGANIZACIÓN DE GRUPOS Y REPARTO DE RESPONSABILIDADES:

- Los alumnos trabajan en pequeños grupos en actividades de aprendizaje con metas comunes.
- La evaluación se realiza según la productividad del grupo.

Los objetivos principales de estas dos premisas son:

- Cada alumno depende del resto del grupo para alcanzar sus objetivos.
- Las aportaciones individuales deciden el éxito del grupo.
- Los agentes de aprendizaje son, de forma recíproca, los alumnos, el profesor y el entorno.
- Se fomenta el consenso y el compromiso en el aprendizaje de los estudiantes.
- Se incentiva la discusión y la diversidad de opiniones.
- Se minimiza la ansiedad y el miedo al fracaso.
- Se promueve el compañerismo, la autoestima y la responsabilidad.

Semanas del 4, 11 y 18 de marzo de 2013.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

- Análisis y resolución de los problemas que les plantee a los alumnos la realización de la unidad didáctica con vistas a su aplicación en su futuro ámbito profesional.

- La resolución de los problemas está acordada por todos los miembros del grupo y tiene que haberse consensuado con el profesor.
- Se forma a los futuros docentes para que adopten soluciones pertinentes, expertas y profesionales.
- Describir el Proyecto y sus metas en relación con las necesidades.
- Valorar críticamente las diferentes alternativas para su evaluación.
- Elaborar un Plan de Trabajo.
- Evaluación y autoevaluación.

Semanas del 8, 15, 22 y 29 de abril y 6 de mayo de 2013.

RESULTADOS, PRESENTACIÓN Y APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE:

- Los alumnos tienen que tener resueltos los problemas planteados.
- Se redactan posibles hipótesis mediante la técnica de "lluvia de ideas".
- Se describe qué hipótesis no se han materializado y que serían necesarias para la realización del trabajo.
- Se aportan soluciones para resolver las dudas.
- Se presentan los resultados en relación con la solución de la cuestión planteada.
- Se organizan las fuentes bibliográficas para la obtención de la información.
- Cada grupo expone sus resultados en el aula con la asistencia obligatoria de todos los integrantes del equipo.
- Se integran las técnicas de investigación y docencia en el currículo del alumno.
- Se realiza una encuesta entre los alumnos para verificar el grado de satisfacción con la metodología docente empleada en esta asignatura.
- En su caso, tras la evaluación de los datos obtenidos en dichas encuestas, se promulgarán las actuaciones pertinentes para la mejora de la práctica docente de la asignatura *Comunicación Audiovisual y Educación* en cursos sucesivos.

4. RESULTADOS

Los resultados evidencian el cumplimiento de los objetivos planteados a través de la metodología docente empleada. Estos resultados aparecen refrendados a través de las encuestas realizadas a los alumnos mediante las que se ha podido constatar el alto grado de satisfacción. Igualmente, la tutoría grupal se ha configurado como el eje vertebrador para solucionar y dar respuesta a las inquietudes y problemas de los alumnos. Asimismo, la guía metodológica de cada unidad didáctica ha propiciado su elaboración, redacción y exposición en grupo, fomentándose el aprendizaje colaborativo, el trabajo en equipo, la creatividad, el desarrollo de las habilidades comunicativas y la adquisición y puesta en práctica de las competencias tecnológicas inherentes a su futura profesión. Estas competencias tecnológicas han servido como paradigma para la realización del diseño de las unidades didácticas mediante la utilización de programas informáticos pertinentes para esta actividad como *Hot Potatoes* y *Jclic*.

El grupo de 25 alumnos del Grado en Educación Infantil ha diseñado, bajo la tutela del docente, las unidades didácticas especializadas en las siguientes temáticas:

- El verano.
- La multiculturalidad.
- Las plantas.
- El cuerpo humano.
- La primavera.

Las unidades didácticas se han elaborado en atención a la promulgación del Real Decreto 17/2008, de 6 de marzo, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid, que establece los objetivos pertinentes para el desarrollo de las enseñanzas de Educación Infantil, entre otros:

- Conocer su propio cuerpo y el de los otros y sus posibilidades de acción, adquirir una imagen ajustada de sí mismos y aprender a respetar las diferencias.
- Desarrollar sus capacidades afectivas.
- Adquirir una progresiva autonomía en sus actividades habituales.
- Relacionarse con los demás y adquirir progresivamente pautas de convivencia y relación social, así como ejercitarse en la resolución pacífica de conflictos.
- Fomentar habilidades comunicativas en diferentes lenguajes y formas de expresión.
- Perfeccionar la creatividad.

De esta forma, los alumnos han adquirido y desarrollado las competencias inherentes a la asignatura de Comunicación Audiovisual y Educación y, por ende, las relativas al Grado en Educación Infantil.

5. CONCLUSIONES

Las unidades didácticas se han planteado en función de las necesidades y los intereses de los alumnos para potenciar su motivación e involucración. Igualmente, la tarea final constituye el eje vertebrador del proceso de programación de la unidad didáctica, de su desarrollo en el aula y de su evaluación. Del mismo modo, se han seleccionado temáticas aplicables en un contexto real y que son pertinentes para su desarrollo en el aula de Educación Infantil.

Además, los objetivos de esta experiencia innovadora han sido definidos con claridad, adecuándose al primer curso de Grado de los alumnos y a su momento de aprendizaje. Por lo que respecta a los distintos tipos de actividades planteadas por los estudiantes, responden a objetivos de aprendizaje prefijados y están claramente relacionadas con los contenidos y los objetivos respectivos de las unidades didácticas a la vez que se contextualizan en un entorno real y aplicable en su ámbito profesional.

Por tanto, la experiencia de innovación docente planteada se ha constituido como ejemplo de una docencia orientada para potenciar un mejor aprendizaje del alumno. Asimismo, se ha configurado como sostenible y transferible a otras asignaturas y ámbitos de conocimiento del Grado (Didáctica de las Matemáticas, Didáctica de la Lengua y la Literatura, Historia y Cultura de España, Sociología de la Educación, Educación Musical, Educación Física, Educación Artística y Plástica, etc.), así como al Grado en Educación Primaria. Se promoverá la aplicación de esta metodología en cursos sucesivos para el desarrollo de la asignatura, dado el alto nivel de satisfacción, compromiso e implicación de los futuros docentes de Educación Infantil.

6. REFERENCIAS

Ausubel, D.P.; Novak, J.D. y Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: a cognitive view*. Nueva York, NY: Holt.

Cañal, P. (1997). El diseño de unidades didácticas: fundamentación y procedimientos. En P. Cañal; A.I. Lledó; F.J. Pozuelos y G. Travé (Eds.), *Investigar en la escuela: elementos para una enseñanza alternativa,* (pp. 109-132) Sevilla, España: Diada.

Coll, C. (1994). El análisis de la práctica educativa: reflexiones y propuestas en torno a una aproximación multidisciplinar. *Tecnología y comunicación educativa*, 24, 3-28.

Decreto 17/2008, de 6 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se desarrollan para la Comunidad de Madrid las enseñanzas de la Educación Infantil (BOCM 12-3-2008).

Gagné, R.M. (1971). *Las condiciones del aprendizaje.* Madrid, España: Aguilar.

Montanero, M. (1997). Diseño de unidades didácticas desde el enfoque de la teoría de la elaboración. *Campo abierto: Revista de educación*, 14, 187-212.

Montero, J.L. (1995). *Diseño y aplicación de unidades didácticas. XII Congreso de Estudios Vascos: Estudios Vascos en el sistema educativo*. San Sebastián, España: Eusko Ikaskuntza, 211-216.

Pino, L (1995). Una perspectiva para la enseñanza de las Ciencias en la educación media. *LAURUS*, 1 (1), 36-39.

Reyes Barcos, M.; Rodríguez, T.; y Peña, J.A. (1996). Creatividad y la enseñanza de las ciencias. *LAURUS*, 2 (4), 6-11.

Sánchez, G. y Valcárcel, M.V. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 11, 33-44.

Zapata, M. (2008). Un cuarto de siglo de ayuda pedagógica en ordenadores y en redes. De la EAO-CAI a los objetos de aprendizaje, al diseño instruccional y a los patrones de *e-learning*. *Quaderns Digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad,* 51. Recuperado de http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=10429.

Gestión para la producción de recursos educativos para la educación a distancia

Management for the production of educational for distance education

Pilar Gómez Miranda[1], Fernando Vázquez Torres[1], Emmanuel González Rogel[2]
pgomezm@ipn.mx, fvazquezt@ipn.mx, egonzalezro@ipn.mx

[1]Instituto Politécnico Nacional, UPIICSA
Posgrado e Investigación
México, D. F.

[2]Instituto Politécnico Nacional, UPIICSA
Academias de Informática
México, D. F.

Resumen- La educación a distancia requiere de una adecuada gestión al interior de las áreas académicas que están involucradas en el proceso de implementación de la educación a distancia, una de las áreas que participan activamente es la denominada "Celdas de Producción de Contenido Didáctico Digital", la cual es la encargada de producir los Recursos Educativos Digitales de las Unidades de Aprendizaje; para asegurar la pertinencia y la calidad de los recursos producidos es necesario contar con un plan estratégico que guíe las acciones a seguir y establezca un modelo y la metodología que permita gestionar, operar y dar soporte al proceso de producción de contenidos, por lo que uno de los productos del proyecto de investigación educativa citado es: El Plan Estratégico presentado que ha permitido la adecuada gestión, producción e implementación de los recursos educativos para la modalidad educativa a distancia del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Informática de la UPIICSA-IPN, la planeación estratégica parte desde la gestión al interior de las academias hasta los recursos del cursos de inducción del estudiante que iniciará sus estudios a distancia. Se presenta el caso de estudio de la producción de los recursos de la Unidad de Aprendizaje de Contexto Nacional e Internacional III.

Palabras clave: Gestión, Educación a Distancia, Modelo, Metodología, Plan Estratégico, Producción de Recursos Educativos.

Abstract- Distance education requires appropriate management within the academic areas involved in the implementation process of distance education. One of the areas that participate actively is the so-called "Production Cells of Digital Didactic Content". It's the one in charge of producing the Digital Educational Resources for the Learning Subject Matters. In order to assure the relevance and quality of the produced resources it's necessary to have a strategic plan that guides the actions follow and that establishes a model and a methodology that make management, operation and support of the content production process possible. As a consequence, one of the offshoots of the mentioned research project is: the Strategic Program, which has allowed appropriate administration, production and implementation of the educational resources for the educational distance modality of the curriculum of the Licentiate in Computer Sciences of the UPIICSA-IPN. The strategic planning begins in the management process inside the academies and goes all the way into the resources of the induction courses for the student who will begin distance studies. The case study of resource production for the subject matter "National and International Context III" is presented.

Keywords: Management, Distance Education, Model, Methodology, Strategic Plan, Production of Educational Resources.

1. INTRODUCCIÓN

La educación a distancia para las mayoría de las instituciones educativas es ya una necesidad, por lo que cada una de ellas han llevado acciones encaminadas a implementar dicha modalidad educativa, tanto a nivel medio superior como superior, un ejemplo de ello es el Instituto Politécnico Nacional que a través de la Unidad Politécnica para la Educación Virtual (UPEV) del propio Instituto ha establecido lineamientos generales para la implementación de la educación a distancia o (no escolarizada como se denomina en la institución) pero se considera que es necesario apoyar esta iniciativa al interior de la Unidades Académicas ya que la resistencia o poca credibilidad a la educación a distancia todavía es mucha y de acuerdo a las investigaciones realizadas mucho se debe a la falta de un plan de trabajo Mancilla A. (2012). Planes estratégicos integrales para la incorporación y uso de TIC: claves para administrar el cambio. *Revista Apertura,* Vol. 4, No. 1, en particular al interior de la UPIICSA a una metodología formal que permita la implementación paulatina de la educación a distancia, al interior de las Instituciones que imparten la educación presencial. Por lo anterior se ha trabajado desde mediados del año de 2011 en la elaboración y puesta en marcha del plan estratégico para la gestión y producción de recursos educativos de calidad para la educación a distancia.

2. CONTEXTO

Las autoridades académicas de cualquier Institución Educativa que quieran implementar la modalidad a distancia van a encontrase con barreras que inician al interior de las áreas académicas en las que se desempeñan los docentes de la modalidad presencial, que son los primeros en cuestionar el ¿Qué acciones y cómo? se llevaran a cabo para lograr el objetivo propuesto. El lograr que los docentes y los propios estudiantes no tengan la incertidumbre de que el paradigma educativo va a funcionar, es de suma importancia, pues son los

dos principales actores de la educación a distancia y por ende son los primeros que deben estar convencidos de la efectividad, calidad y pertinencia; un factor que se debe tomar en cuenta para lograr lo anterior es contar con un plan estratégico que gestione y guíe las acciones a seguir en la producción de recursos educativos. Por lo anterior el objetivo principal es establecer e implementar el Plan Estratégico que gestione la producción de recursos educativos de calidad para la educación a distancia.

3. DESCRIPCIÓN

En el proceso de implementación de la educación a distancia se ven involucradas varias áreas, todas ellas con funciones muy importantes como es el caso del área encargada de la producción de recursos educativos digitales que conformaran los cursos de las Unidades de Aprendizaje (o materias). Dado que los recursos son el soporte del aprendizaje a distancia se establece y se implementa el plan estratégico de ésta área con el propósito de gestionar con base en una metodología el proceso de producción de recursos educativos y obtener productos de calidad y pertinentes para la modalidad educativa a distancia que guíen el aprendizaje. La metodología de procesos fundamentales de la Ingeniería del Software propuesta por Sánchez y Taylor (2012) es la que se utilizó para el desarrollo del proyecto y a continuación se desarrolla cada etapa.

A. Análisis y desarrollo

Primeramente se llevó a cabo el análisis de las funciones que se deben desarrollar en el área denominada Celda de Producción de Recursos Didácticos Digitales y del personal o actores que participan. Del resultado del análisis se establece que el plan estratégico está compuesto por las actividades de análisis del proceso de producción, definición de objetivo, misión, visión, metodología de desarrollo, establecimiento de lineamientos pedagógicos/didácticos/tecnológicos y la metodología de desarrollo que incluye la pre producción, producción y post producción como lo establece la técnica de infografía de Viñas (200).

A continuación se desarrollan los pasos de la planeación estratégica, llegando a mostrar un producto desarrollado bajo esta gestión.

La visión: Constituirse, como una celda de producción líder en la producción de recursos educativos digitales, conformando un grupo de trabajo interdisciplinario sólido.

La misión: Coadyuvar en el desarrollo de recursos educativos digitales de calidad acordes a los estándares y requerimientos del paradigma educativo a distancia.

Objetivo: Desarrollar recursos educativos digitales para estructurar cursos en la plataforma educativa Moodle para la educación a distancia.

En cuando a los recursos humanos que debe participar en la producción de los recursos educativos son: Al interior de las academias el o los profesor(s) autor/asesor de los recursos que integraran el curso, los profesores integrantes de la academia a la que pertenece la unidad de aprendizaje. Y por parte de las Celdas son: El Coordinador del área y el grupo de producción de los recursos que debe estar integrado por un diseñador instruccional, un diseñador gráfico, un corrector de estilo y un webmaster, en su conjunto forma una célula de producción.

La siguiente actividad del plan estratégico es: Definir la metodología para el trabajo colaborativo ente el personal involucrado en la producción de los recursos educativos; en este sentido se definió que la metodología más adecuada es la del desarrollo multimedia que establece las etapas de: Pre-producción, Producción y Postproducción cuyas actividades van interrelacionadas durante todo el proceso de producción de los recursos. Antes de iniciar con la metodología se deben definir los lineamientos pedagógicos y tecnológicos para el desarrollo, como tipografía, el estilo de comunicación, diseño gráfico, interfaz gráfica, color, imagen, orientación didáctica, criterios de evaluación, métodos de aprendizaje, entre otros aspectos.

La Preproducción: son las actividades implicadas en la preparación de la planeación, el guión didáctico y los recursos de una unidad de aprendizaje y conlleva los siguientes procesos.

a) Proceso de elaboración de la planeación didáctica, por medio de un comunicado se asigna una diseñadora instruccional al profesor autor/asesor de la unidad de aprendizaje (es el experto en la materia), se elabora un plan de trabajo y calendario de asesorías.

Los lineamientos que se consideran para elaborar la planeación son: el curso se estructura para que se curse en 6 semanas que de acuerdo a su contenido temático se divide en sesiones, dentro de las cuales se deben definir el propósito de cada sesión así como las actividades de aprendizaje integradoras, los recursos o materiales educativos que apoyaran el aprendizaje los cuales deben estar conformados desde pequeñas lecturas, interactivos, presentaciones, simuladores, videos, entre otros según el tema a presentar. Se definen las evidencias de aprendizaje y las rubricas que guiaran el desarrollo de las actividades así como los criterios de evaluación. Adicionalmente se debe elaborar la agenda y los mapas de seguimiento del aprendizaje. Otro aspecto no menos importante que se debe definir en la planeación son las estrategias de aprendizaje individuales y colaborativas finalmente deben establecerse y definir las actividades que harán uso de las tecnologías de comunicación como el Chat y el Foro, todas estas actividades las desarrolla el profesor autor/asesor y la diseñadora instruccional. El desarrollo de todos los aspectos pedagógicos, didácticos y tecnológicos, van en caminados a que los recursos y la estructura del curso permita el autoaprendizaje a distancia, el aprendizaje colaborativo todo ello apoyado en las tecnologías.

Una vez concluida la planeación se revisa por otra diseñadora intrusccional para que finalmente se envíe por oficio a las academias y sea revisada y validada por los integrantes de la academia, sí es aprobada, pasa el siguiente proceso, sino, se realizan correcciones y se evalúa nuevamente concluyendo éste proceso. En la figura 1 se muestra un ejemplo de un pequeño apartado de la planeación didáctica para la modalidad a distancia.

X. PLAN DE TRABAJO POR UNIDAD DE COMPETENCIA

UNIDAD DE COMPETENCIA: Contrasta el impacto de las alianzas y adquisiciones de las empresas de Tecnología de Información a nivel internacional con base en sus estrategias organizacionales.			SEMANA DE TRABAJO: 2, más 4 días de la 3 (sesión 4)		
Unidad Temática II. Alianzas en tecnologías de información					
CONTENIDOS TEMÁTICOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MATERIALES DE APOYO AL APRENDIZAJE (Características multimedia a considerar)	EVIDENCIA O PRODUCTO A ENTREGAR (indicar el valor de la evidencia y el instrumento)	CRITERIOS DE EVALUACION	
				Académicos	De formato
(Sesión 4) 2.1 Alianzas, adquisiciones y creaciones a nivel mundial en tecnologías de información. 2.1.1 Google y sus adquisiciones estratégicas 2.1.2 Oracle y Sun 2.1.3 Adobe-Macromedia 2.1.4 Mac 2.1.5 Microsoft	Actividad 4. Alianzas, fusiones y adquisiciones como estrategia organizacional *Propósito:* Compara las alianzas, fusiones y adquisiciones realizadas por las principales organizaciones de TI Realiza la lectura "*Alianzas, fusiones y adquisiciones como estrategia organizacional*" y realiza un cuadro comparativo que describa las estrategias utilizadas por cada organización; posteriormente concluye sobre cuál es la mejor estrategia y porque.	Lectura: "Alianzas, fusiones y adquisiciones como estrategia organizacional".(.pdf)	Cuadro comparativo (10%)	Cuadro comparativo Académicos Realiza el cuadro comparativo considerando las alianzas, fusiones y adquisiciones estratégicas de cada empresa de TI. Concluye sobre cuál ha tenido mayor impacto y porqué. Te sugerimos revisar la Rúbrica para su elaboración. De formato Realiza tu cuadro comparativo en .doc y envíalo a través de la *Sección de tareas*	

Figura 1. Ejemplo de planeación didáctica.

b) Proceso de elaboración del guión didáctico y del desarrollo de los recursos de los temas de la Unidad de Aprendizaje. El guión didáctico es elaborado por el docente con el apoyo y orientación de la diseñadora instruccional, el desarrollo de los recursos se propone hacerlo bajo el método inductivo propuesto por Eggen y Kauchak (2011), ya que permite guiar al estudiante hacia su aprendizaje al fomentar la reflexión. La diseñadora instruccional da apoyo en todo momento al profesor autor/asesor, trabaja por lo menos cuatro horas por semana de manera presencial con el profesor, la diseñadora instruccional se encarga de dar todo el diseño instruccional a los recursos y dejarlos listos para la etapa de producción. El contenido del guión didáctico se desprende de la planeación didáctica, un ejemplo se muestra en la figura 2:

Bienvenidos

al estudio de "la Unidad 1 Proyectos globales de tecnologías de información"
que te permitirá adquirir los conocimientos sobre el uso de las Tecnologías"

Pon empeño, dedicación y entusiasmo en el estudio de los temas y en el desarrollo de las actividades de aprendizaje individuales y colaborativas que se te presentan.

Eres muy importante para tu profesor asesor, quien te guiará y apoyara en tu aprendizaje a lo largo del curso.

¡Disfruta de tu aprendizaje y adelante con el mismo!

Unidad de competencia

Analiza proyectos globales de tecnologías de información a partir de su impacto en el mercado de las Tecnologías Informáticas..

Introducción

El uso de la Tecnologías de Información y Comunicación es cada día más necesario, ya que son un recurso muy importante para apoyar cualquier actividad dentro de la organización.

Te invitamos a estudiar los temas y a realizar las actividades de aprendizaje individual y colaborativo con entusiasmo y dedicación. Cualquier duda que tengas, no dudes en consultarla con tu profesor/asesor, mediante el Chat, los foros o el correo electrónico.

¡Adelante y disfruta de tu aprendizaje!

Actividad introductoria.

Es de suma importancia que tu profesor/asesor y tutor te conozcan e identifiquen cuáles son las expectativas que tienes del curso, por lo que te invitamos a participar en el foro titulado "Mis expectativas". Después de llevar a cabo dicha actividad, contesta el cuestionario "Evaluación diagnóstica", el cual fue elaborado con la finalidad de identificar los conocimientos previos sobre el desarrollo del material didáctico digital y así apoyar y guiar tu aprendizaje. Este cuestionario no tiene valor para la calificación final del curso.

Foro "Mis expectativas"

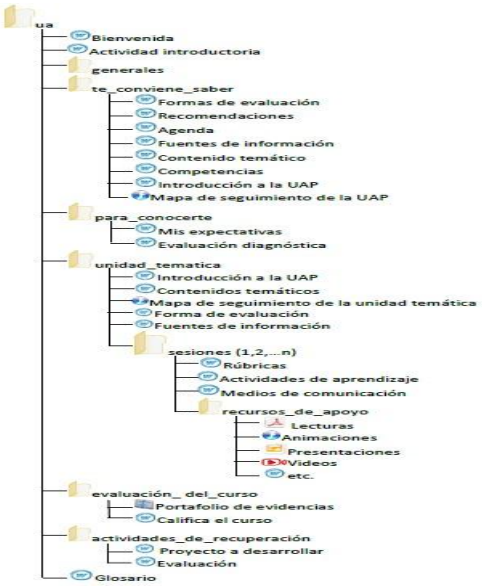
Estimado profesor:

Con el propósito de ofrecerte un mejor apoyo en el desarrollo de tu aprendizaje, nos interesa saber cuáles son tus expectativas de este curso taller, por lo que es indispensable que respondas las siguientes preguntas:

1. ¿Qué esperas aprender en este curso?
2. ¿En qué crees que éste te ayudará en tu formación?
3. ¿Qué crees que puedes aportar a este curso?
4. ¿A qué te comprometes para obtener lo mejor del mismo?

Figura 2. Ejemplo de guión didáctico

Veamos una estructura lógica de la forma en que se lleva a cabo la producción del diseño instruccional.



La producción: es el desarrollo de cada uno de los recursos que conforman las unidades de aprendizaje.

a) El proceso inicia con el diseño gráfico de los elementos que conforman la planeación, el guión didáctico y los recursos, se lleva a cabo a la par conforme va avanzando la preproducción, la diseñadora gráfica elabora la iconografía, las plecas, entre otros elementos que conformaran los recursos y la interfaz gráfica de la plataforma Moodle, es muy importante mencionar que se utilizan los lineamientos de tipología, color, de imagen, comunicación, según estándares del desarrollo multimedia y de recursos para la web, por ejemplo las siguientes imágenes se diseñaron para estructurar los recursos del curso mencionado y en la figura 3 se muestran un ejemplo de la producción de un mapa de las sesiones.

La estructura lógica para la producción del diseño gráfico queda como se ilustra el diagrama.

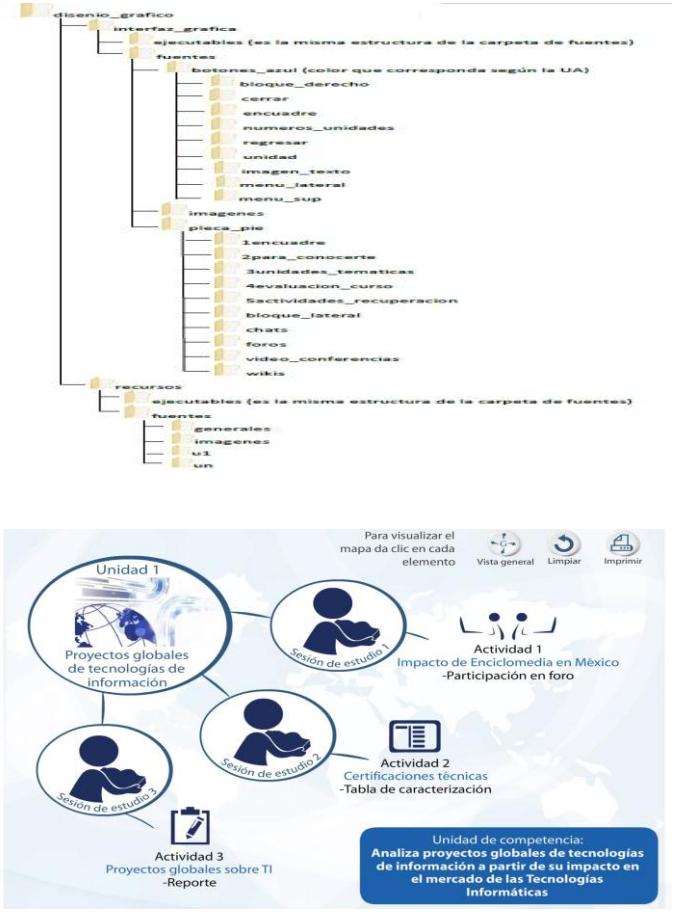
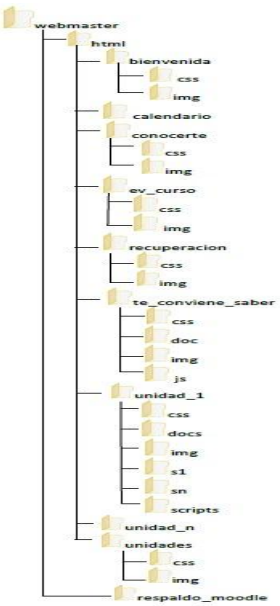


Figura 3. Ejemplo de recurso educativo

b) En el proceso de preproducción, producción y postproducción también interviene la persona encargada de la corrección de estilo y ortografía, ella revisa todo el trabajo de redacción y ortografía de los recursos.

La postproducción es la etapa final del proceso de producción de los recursos educativos.

a) Ésta última etapa se refiere a la publicación de los recursos en la plataforma educativa Moodle, se inicia conforme van avanzado las actividades de preproducción y producción, este proceso lo realiza el webmaster; este se desarrolla en base a los lineamientos de la interfaz gráfica. Los lineamientos que se establecieron para esta etapa son: La creación de espacios en la plataforma, creación de bloques HTML, programación de interfaz de navegación didáctica, publicación de encuadre de los cursos, publicación de diseño instruccional, de las sesiones, publicación de recursos y espacios de comunicación, el resultado de estas actividades se puede apreciar en el ejemplo de la figura 4. Es importante mencionar que esta actividad se realiza en constante comunicación con las diseñadoras gráficas e instruccionales. El diagrama lógico de ésta actividad es:



b) Concluida la producción de los recursos y publicados en la plataforma educativa Moodle, el profesor autor/asesor y la diseñadora instruccional revisan el curso, el cual debe cumplir con cada una de las especificaciones didácticas/tecnológicas indicadas en la planeación didáctica y en los lineamientos de desarrollo, un ejemplo se muestra en la figura 4.

Finalmente se presenta el curso concluido a los profesores integrantes de la academia para su validación y aprobación. Así mismo se hace entrega a las instancias correspondientes que validan todo el desarrollo, tomando muy en cuenta que cuente con los parámetros pedagógicos/didácticos/tecnológicos que permitan el aprendizaje a distancia.

Cabe mencionar que la coordinación del Plan Estratégico corre a cargo de un especialista cuya formación es interdisciplinaria ya que tiene estudios en informática y pedagogía.

Figura 4. Ejemplo de publicación en Moodle.

4. RESULTADOS

Al inicio de este proyecto la credibilidad de los docentes era nula respecto a que se pudieran desarrollar recursos para conformar cursos de calidad para la educación a distancia, debido a que creían que se trabajaría sin un plan y sin una metodología, al inicio de la producción de los recursos se trabajó con 3 profesores (expertos), los cuales elaboraron los recursos para el curso de Contexto Nacional e Internacional III y con el grupo de trabajo (célula) formado por un diseñador instruccional, diseñador gráfico, webmaster y corrector de estilo. Durante el proceso se fue al interior de las academias a mostrar el plan estratégico con el que se gestionarían las actividades de la celda de producción y el producto obtenido, al darse cuenta que se estaba gestionando con éxito la producción de los recursos se fueron integrando y actualmente están trabajando 27 profesores autores/asesores con 27 unidades de aprendizaje, el avance de las unidades es variable debido al momento en el que se integraron a la producción y del tiempo que le dedican, figura 5. Es importante mencionar que del desarrollo del proyecto cuida la parte de gestión del proceso de la producción de recursos educativos y la parte didáctica para se facilite el autoaprendizaje en la educación a distancia, logrando los propósitos educativos de ésta modalidad.

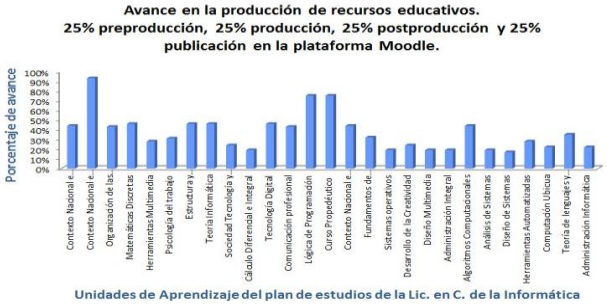


Figura 5. Avances de producción de recursos educativos

5. CONCLUSIONES

Al término de los trabajos los resultados son muy satisfactorios la gestión de las celdas de producción se lleva con éxito mediante la planeación estratégica y la metodología definida, y esto se puede concluir debido que se tiene una participación activa de los docente en la producción de los recursos y cursos para la modalidad educativa a distancia, logrando en poco tiempo una producción significativa, ésta aseveración se hace en base a las evaluación que se hizo al interior de las academias y al exterior de la Unidad Académica comparando la metodología y lineamientos que se utilizan en otras Celdas de Producción de Unidades Académicas del Instituto, que ya tienen tiempo trabajando en el desarrollo de los recursos y a la fecha ofertan desde 8 años la modalidad a distancia de la Licenciatura en Comercio Internacional. Los cuales expresaron las felicitaciones por el trabajo desarrollado; por lo que nos motiva a seguir trabajando en esta línea y avanzar en el perfeccionamiento de las funciones de los procesos y en la documentación, para lograr la certificación de la celda de producción.

RECONOCIMIENTO

Al Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Comisión de Operación de Actividades Académicas (COFAA) por su apoyo brindado para la realización de este proyecto y la difusión de la misma, cuyos resultados son dirigidos para apoyar al proceso educativo del Instituto.

Este trabajo es derivado del proyecto de investigación titulado “Modelo de gestionar a nivel academia, la modalidad mixta y no escolarizada de la UPIICSA clave SIP: 20131791.

REFERENCIAS

Eggen P. y Kauchak D. (2011). *Estrategias docentes enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. México: Editorial Fondo de Cultura Económica.

Sánchez, S y Taylor, M. (2012). *Ingeniería del Software un Enfoque desde la Guía Swebok*. México: Alfaomega Grupo Editor.

Viñas M. (2000). *Técnicas de infografía Editorial*. Madrid: McGraw Hill.

Econosfera: Una plataforma e-learning para fortalecer la enseñanza de Economía en Grados de Ingeniería

Econosfera: An e-learning platform for strengthening the teaching of Economics in Engineering Schools

María Blanco[1], Joaquín Millán[1], Irene Blanco[1], Julio Estavillo[1]
maria.blanco@upm.es, joaquin.millan@upm.es, irene.blanco@upm.es, julio.estavillo@upm.es

[1]Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- En este trabajo se estudia el tipo de recursos educativos más interesantes para la plataforma educativa Econosfera, desarrollada para complementar la enseñanza presencial de Economía en primer curso universitario de ingeniería, con el fin de favorecer la adquisición de conocimientos de forma autónoma. Basándonos en diferentes literaturas que inciden en la importancia de la interacción con los estudiantes, estudiamos qué esperan de Econosfera, y qué materiales educativos les serían más atractivos. Para ello, hemos realizado una encuesta en la que se pregunta sobre materiales educativos y sobre el uso habitual que los alumnos hacen de Internet. Un análisis econométrico nos ha permitido evaluar qué materiales potencialmente ayudan a los estudiantes a un proceso de aprendizaje más activo (ejercicios de autoevaluación, vídeos), y qué otros pueden desanimar a un grupo grande de alumnos (lecturas, experimentos).

Palabras clave: aprendizaje basado en Internet, introducción a la economía, economía en ingeniería.

Abstract- This paper analyzes what kind of teaching materials are more relevant for the students in the e-learning platform Econosfera. The Econosfera platform was developed to complement conventional education with the aim of promoting students self-learning in Introduction to Economics in engineering schools. Based on literature review in related subjects, and particularly in studies that emphasize the importance of the trainer-trainee interactions, we analyzed students' expectations with respect to the use of the Econosfera platform and students' preferences for teaching contents. To do so, we conducted a survey that includes questions about teaching materials and the use the students make on the Net. Using an econometric analysis, we were able to determine which teaching materials could potentially make students active participants in learning (self-valuation tests, videos) and conversely, which ones might discourage student involvement (readings, experiments).

Keywords: Internet-based learning, Introduction to Economics, Economics in Engineering.

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza del curso universitario introductorio de Economía presenta particularidades tanto por el propio contenido de la materia como por la naturaleza de los grados en que se imparte. Adicionalmente, la asignatura de Economía ha pasado al primer curso en algunos grados de Ingeniería en los actuales planes de estudios. Esto hace que las potenciales ventajas de la formación en ingeniería de los alumnos no estén aún desarrolladas. Por ello, se ha considerado importante lanzar una herramienta para motivar a los alumnos de primer curso de grados de ingeniería en el estudio de la economía, y para ilustrar la forma en la que la economía es relevante (y útil) para las actividades relacionadas con su futuro profesional. El uso de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje está transformando el modelo de formación universitaria en un proceso mucho más dinámico e interactivo, aspecto fundamental, como veremos, tanto en la enseñanza de Economía como en el aprendizaje a través de Internet.

El objetivo del proyecto de innovación docente en el que se inserta este trabajo es reforzar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de grado "Economía General" en primer curso, para los grados de Ingeniería y Ciencia Agronómica, Ingeniería Alimentaria, e Ingeniería Agroambiental en la Universidad Politécnica de Madrid mediante la introducción de técnicas de aprendizaje activo que favorecen la motivación y actitud proactiva del estudiante hacia la asignatura. En particular, hemos creado una página web llamada Econosfera (www.etsia.upm.es/econosfera), para ofrecer a los alumnos un acceso ágil y sencillo al conjunto de materiales educativos de la asignatura Economía. La web Econosfera, que ya se está utilizando de forma complementaria a Moodle, permite personalizar el aprendizaje de los alumnos. Además, posibilita la actualización constante de la plataforma y la incorporación de recursos educativos novedosos e interactivos (experimentos, crucigramas…) cuya implementación en Moodle es limitada.

El problema que se nos plantea una vez diseñado un armazón para la página web es el tipo de materiales que debemos incluir en la misma. Entre los materiales que estamos considerando se encuentran ejercicios de autoevaluación, presentaciones animadas, lecturas, experimentos en línea, así

como noticias y otras informaciones que creemos pueden interesar a los alumnos.

Para ayudarnos a decidir qué recursos educativos incluir en la página web, hemos realizado una encuesta en la que preguntamos acerca del uso de Internet por parte de los alumnos, y acerca de los materiales relacionados con economía que prefieren encontrar en la página. El planteamiento de este trabajo es novedoso ya que pretendemos obtener información acerca de qué materiales educativos son relevantes directamente de las preferencias de los alumnos. Con ello, obtenemos información acerca de las prioridades a la hora de subir materiales a la página web. Por otro lado, al basar nuestro estudio en la literatura, los resultados obtenidos en este caso particular pueden tener un interés general para la difusión en Internet de recursos educativos de Economía General para estudiantes de ingenierías.

2. CONTEXTO

Queremos enlazar este trabajo, básicamente empírico, con tres cuestiones tratadas en la literatura. En primer lugar, la actitud de los alumnos en su primer curso de economía. Becker (1997) es la revisión de referencia acerca de la enseñanza de introducción a la economía, señalando la importancia de las decisiones tanto de estudiantes como de profesores para el éxito de los cursos. Incluso considerando sólo metodologías de enseñanza tradicionales, los alumnos tienen preferencias distintas en el uso de los materiales educativos en cursos introductorios de economía (Andreopoulos y Panayides, 2010).

En segundo lugar, se ha considerado que los recursos educativos y las técnicas de enseñanza del curso introductorio de economía deben ser específicos para los diferentes grados (economía, administración de empresas, ingeniería,...). Islam y Manaloor (2012) concluyen también que en la adaptación de los programas y en la elección de técnicas docentes es importante la interacción con los estudiantes.

En tercer lugar, las particularidades de la utilización de tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en la enseñanza. También aquí se destaca que la interactividad es un factor clave en el éxito de la educación basada en TIC (Hill, Wiley, Miller y Han, 2004). Más recientemente, se ha señalado la necesidad de considerar la capacidad de los estudiantes para evaluar y utilizar información de diferentes tipos, en diferentes formatos y con diferentes niveles de dificultad (Neuman, 2011). Así, Hannafin, Hannafin y Gabbitas (2009) destacan cómo la familiaridad con las herramientas basadas en la red puede tener un impacto significativo en el éxito o fracaso de la enseñanza con métodos multimedia basados en la web.

Estas últimas consideraciones pueden explicar los resultados obtenidos en la evaluación empírica del uso de tecnologías TIC en cursos de economía. Sousa y Mirmirani (2005) muestran que algunos componentes TIC influyen en la comprensión de la economía por parte de los alumnos, mientras que otros componentes tecnológicos no muestran ninguna influencia positiva. Por otro lado, Lee, Courtney y Balassi (2010) obtienen resultados poco estimulantes en lo que se refiere a la sustitución de las tradicionales tareas en casa por otras realizadas a través de Internet en la enseñanza de principios de microeconomía. Parece claro que la selección de recursos educativos es un problema importante en la utilización de TIC en los cursos introductorios de economía.

En nuestro caso, las tres cuestiones están relacionadas. La revisión de literatura nos informa de los problemas asociados a la enseñanza de la economía, las particularidades de los grados, y la importancia de los materiales educativos que se proporcionan en la red. En las respuestas a las tres cuestiones hay un elemento común: interacción. Por ello, ¿por qué no decidir qué tipo de material proporcionar a los alumnos preguntando por sus preferencias así como por sus actitudes en Internet?

3. DESCRIPCIÓN

A. Encuesta

Hemos realizado una encuesta a 161 alumnos de primer curso de la asignatura de “Economía General” de los grados Ingeniería y Ciencia Agronómica, Ingeniería Alimentaria, e Ingeniería Agroambiental, impartidos en la Universidad Politécnica de Madrid. La encuesta está dirigida a alumnos y no a profesores para responder al objetivo del trabajo que es conocer las preferencias de los alumnos respecto a los materiales educativos presentados en la plataforma-web Econosfera. Hemos preguntado, aparte de generalidades como grado que estudian, grupo en que reciben las clases, etc., que no resultan significativos en el análisis, dos bloques de preguntas específicos sobre el problema planteado.

1º ¿Qué tipo de material educativo te gustaría encontrar en la web Econosfera?

1 Ejercicios de autoevaluación (TESTS) 2 Problemas de economía con su solución. 3 Lecturas recomendadas (LECTURAS). 4 Presentaciones interactivas de conceptos clave de la asignatura (PRESENTACIONES). 5 Videos explicando conceptos clave de la asignatura (VIDEOS). 6 Experimentos en línea (EXPERIMENTOS). Estas opciones se corresponden con los recursos educativos utilizados por los profesores de la asignatura Economía General en clases presenciales. Las respuestas a esta pregunta permiten identificar las preferencias de los estudiantes en cuanto a los materiales educativos que prefieren tener a su disposición en la web Econosfera.

2º ¿Cuál es tu uso habitual de Internet?

1 Juegos, música, vídeos. 2 Redes sociales, blogs. 3 Moodle. 4 Otro material docente. 5 Wikipedia y similares. 6 Otra documentación. Las opciones ofrecidas en esta pregunta tratan de abarcar todos los usos posibles que la web ofrece desde el punto de vista del aprendizaje.

Para ambas preguntas las respuestas siguen una escala Likert (de 1 a 5).

Además se ha considerado interesante mantener como variables de control las respuestas a la pregunta “¿Eres repetidor?”, y la pregunta "¿Sigues habitualmente la información económica en prensa, televisión, radio o internet?”, para matizar la apreciación del alumno por la asignatura y por la materia de estudio.

B. Análisis de la no respuesta

Al procesar las encuestas es frecuente encontrar observaciones incompletas. Es importante por un lado utilizar la mayor información disponible, y, por otro, evitar sesgos de selección por la no respuesta. Por ello, se estudiará en primer lugar si la no respuesta es aleatoria en los regresores (usos de internet), imputándose, si es posible, las observaciones incompletas. En segundo lugar, y más importante, se estudiará si la no respuesta es ignorable en las variables dependientes (materiales educativos), lo que conduce a simplemente omitir las encuestas con no respuesta en la variable correspondiente; en caso contrario, es necesario especificar un mecanismo de selección muestral, conjuntamente con el modelo de regresión (Cameron y Trivedi, 2005; Greene, 2012).

En nuestro caso, existe la posibilidad de que la no respuesta sea debida a insuficiente conocimiento de la página web. Por ello, es importante un análisis previo del mecanismo de no respuesta, para evitar sesgos en el análisis. El análisis de la aleatoriedad de la no respuesta se hará con la metodología de Jamshidiam y Jalal (2010).

C. Modelo Probit ordenado

Greene (2012) ofrece una presentación de los modelos de elección ordenada. Para cualquier individuo encuestado, asumimos que la respuesta ordinal seleccionada es la expresión de una variable de preferencias latente ("función de utilidad"), que subyace a la calificación. Diversos umbrales de la función de utilidad indican el valor discreto que asigna el encuestado.

Los umbrales son un importante elemento endógeno del modelo; se divide el rango de utilidad en los sub-rangos que se identifican con los resultados observados, siendo la transformación no lineal (no proporcional), sino que los umbrales, parámetros estimados $\boldsymbol{\mu}$, sólo caracterizan la ordenación. En la parametrización seguida en Limdep v.8 (Greene, 2002), los valores observados son consecutivos comenzando en 0.

Se tiene la función de utilidad U_n, que se considera función lineal de las variables explicativas $\mathbf{x_n}$. Se tiene

$$U_n = \boldsymbol{\beta}\, \mathbf{x_n} + \varepsilon,\ \varepsilon \sim N(0,1)$$

$$\begin{aligned} y_n = \quad & = 0, \text{ si } U_n < \mu_0 \\ & = 1, \text{ si } \mu_0 < U_n < \mu_1 \\ & = 2, \text{ si } \mu_1 < U_n < \mu_2 \\ & \ldots\ldots \\ & = J, \text{ si } U_n > \mu_{J-1}, \end{aligned}$$

El modelo estima los coeficientes $\boldsymbol{\beta}$ y $\boldsymbol{\mu}$, que maximizan la función de verosimilitud de las probabilidades de las diferentes respuestas ordenadas. Para que el modelo anterior esté identificado se normaliza $\mu_0 = 0$.

4. RESULTADOS

La tabla 1 recoge los valores observados en la pregunta de material educativo, y la tabla 2 los valores en la pregunta de usos de Internet. Es mayor en número la no respuesta en las preguntas relacionadas con los materiales educativos, y el sesgo potencial es aquí importante por las razones apuntadas en la metodología.

Tabla 1. Qué tipo de material educativo te gustaría encontrar en la web Econosfera?

Tipo de material educativo	**Nº Respuestas**					
	Ns/nc	1	2	3	4	5
Ejercicios de autoevaluación	15	1	3	9	37	96
Problemas de economía con su solución	13	0	1	3	32	112
Lecturas recomendadas	26	8	20	52	39	16
Presentaciones interactivas de conceptos clave de la asignatura	20	0	4	25	55	57
Videos explicando conceptos clave de la asignatura	21	7	6	25	52	50
Experimentos en línea	25	7	9	62	43	15

Rango de valoración: 1= Por completo en desacuerdo; 2= Más bien en desacuerdo; 3= Indiferente; 4= Más bien de acuerdo; 5= Completamente de acuerdo

No hay no respuesta en las variables de control. En la pregunta "¿Eres repetidor?" hay 114 respuestas negativas (0) y 47 respuestas afirmativas (1). En la pregunta "¿Sigues habitualmente la información económica en prensa, televisión, radio o internet?", 9 alumnos contestan "nunca", 74 "ocasionalmente", 55 "algunos días a la semana" y 23 "diariamente"; Tampoco hay ns/nc. Creamos la variable binaria "Prensa" agrupando "poco" (0, 83 respuestas), y "frecuente" (1, 78 respuestas).

Tabla 2. ¿Cúal es tu uso habitual de Internet?

Uso habitual de internet	**Nº Respuestas**					
	Ns/nc	1	2	3	4	5
Juegos, música, vídeos	7	6	21	46	47	34
Redes sociales, blogs	7	4	11	43	52	44
Moodle	1	1	12	45	69	33
Otro material docente	14	14	33	58	34	8
Wikipedia y similares	11	11	27	68	34	10
Otra documentación	13	12	26	55	43	12

Rango de valoración:
1= Nada; 2= Escasa; 3= Media; 4= Alto y 5= Muy alto

Los análisis de aleatoriedad de la no respuesta se realizan en R con el paquete "MissMech" de Jamshidiam, Jalal y Jansen (in press). En primer lugar investigamos la no respuesta en las preguntas relacionadas con el uso de Internet. Se descartan dos cuestionarios, de las 161 encuestas contestadas, por haber cuatro no respuestas entre las seis cuestiones planteadas. Con las 159 encuestas restantes se realiza el contraste de la hipótesis nula MAR ("missing-at-

random"), que no es rechazado. Para no perder información, se opta por una imputación no paramétrica de las observaciones incompletas según la técnica de Srivastava y Dolatabadi (2009).

En segundo lugar, se realiza nuevamente el contraste no paramétrico de la hipótesis nula MAR incluyendo ahora además las preguntas de materiales educativos. Al no ser rechazada la hipótesis nula, consideramos que el mecanismo que ha producido la no respuesta es ignorable, y no es preciso especificar un modelo de selección muestral. Por ello, se estimará un modelo probit ordenado para cada pregunta individualizada de materiales educativos, utilizando sólo las respuestas disponibles, asumiendo que el sesgo debido a no respuesta no es relevante.

En primer lugar se debe destacar la petición abrumadoramente mayoritaria de problemas con solución. Esto no requiere ningún análisis econométrico y es interesante por varias razones. En primer lugar, nos indica la falta de familiaridad de los alumnos con la resolución de problemas, algo superado en cursos más avanzados en los grados de ingeniería. En segundo lugar, las colecciones de problemas se pueden incorporar en Moodle, sin necesidad de considerar otras tecnologías o plataformas. En tercer lugar, si son generalizables las conclusiones de Lee et al. (2010) poco se gana con la simple traslación de las actividades tradicionales a TIC. Todo ello sugiere que la preferencia de los alumnos por las colecciones de problemas, que sin duda debemos considerar, no es esencialmente un problema de plataforma web. Cabe destacar que la encuesta no recoge resultados sobre las preferencias de los alumnos por problemas sin solución. Si bien nuestra experiencia docente demuestra que los problemas con solución es lo que hace que éstos sean demandados mayoritariamente, sería interesante profundizar en este aspecto en trabajos posteriores.

Con el fin de realizar las estimaciones en Limdep, se recodifican las variables de materiales educativos con las correspondencias que siguen:

VARIABLE	LIKERT	PROBIT
TESTS	(123),4,5	0,1,2
LECTURAS	1,2,3,4,5	0,1,2,3,4
PRESENTACIONES	(123),4,5	0,1,2
VIDEOS	(12),3,4,5	0,1,2,3
EXPERIMENTOS	(12),3,4,5	0,1,2,3

En la regresión ordenada, las variables explicativas de uso de internet se asumen lineales, a diferencia de las variables de materiales educativos que son ordinales. No se obtienen buenos resultados en un análisis de componentes principales para reducir el número de regresores en las variables de uso de internet. Esto se debe a que las respuestas a los diversos usos de internet no están fuertemente correlacionadas, y tiene como consecuencia que las estimaciones (y desviaciones) de las variables significativas varían poco si se eliminan variables no significativas (aunque mejorando siempre). Por ello, presentamos la tabla 3 con los resultados de los modelos completos, para homogeneizar la presentación.

Los ejercicios de autoevaluación son preferidos por los alumnos que utilizan blogs y redes sociales, así como por aquellos que suelen hacer uso de Moodle. Sorprende que no haya aquí una preferencia casi unánime, ya que dos exámenes tipo test, similares a los proporcionados en la web, forman parte de la evaluación continua de la asignatura. Sin embargo, son resultados constructivos, porque se confirma el gran número de usuarios potenciales.

Los alumnos que utilizan en internet "otro material docente" son los que prefieren lecturas de economía. No es extraño el signo negativo en los repetidores, cuya prioridad puede ser pasar la asignatura, antes que aprender la materia. Sorprende algo el signo negativo en Moodle, aunque es irrelevante desde un punto de vista estadístico. Quizá los alumnos tienden a considerar este material como evaluable, lo que explicaría el menor interés e incluso rechazo que se observó en la tabla 1.

Es muy significativa la preferencia por las presentaciones de los alumnos que suelen utilizar Moodle. Nuevamente encontramos una relación negativa en repetidores, aunque es poco significativa.

Los resultados sobre videos muestran un resultado curioso: son regresores significativos juegos y otro material docente. Esto indica que los vídeos pueden interesar tanto a aquellos alumnos que hacen un uso fundamentalmente lúdico de internet como a aquellos que buscan materiales docentes no convencionales. Nuevamente negativo es ser repetidor, y, aunque no llega a ser significativo, el seguir la prensa económica, lo que puede sugerir una brecha entre lo literario y lo visual.

También se muestran favorables a la introducción de experimentos económicos los alumnos que utilizan en internet otro material docente, lo que es razonable. La relación es negativa para los que siguen la prensa económica. El coeficiente de Moodle es negativo aunque no significativo.

El uso principal de internet por los alumnos es en "juegos y videos" y "blogs y redes sociales", además de Moodle. Por ello, los recursos educativos que, en principio, tendrán más aceptación por parte de los alumnos son los ejercicios de autoevaluación para los cuáles "blogs y redes sociales" dan un marginal de 13% en el máximo nivel ordinal, calculado a partir de los resultados del análisis econométrico, reforzado por los resultados también positivos en Moodle. De hecho, este es el primer tipo de material educativo que hemos proporcionado en la web Econosfera de manera sistemática.

También es interesante proporcionar vídeos, que son apreciados por los usuarios de "juegos". En tercer lugar, dado que el uso de Moodle está muy extendido, también puede ser interesante proporcionar presentaciones animadas.

Finalmente, hay poco interés en la realización de experimentos económicos y en lecturas de contenido económico. Sólo son apreciados por aquellos alumnos que utilizan material docente menos convencional, e incluso presentan rechazo por un porcentaje relativamente alto de alumnos (lecturas) o por los alumnos que siguen la información económica real (experimentos).

5. CONCLUSIONES

Hemos desarrollado una encuesta para conocer qué materiales educativos tendrían más aceptación por parte de los alumnos de Economía General en el primer curso de los grados de Ingeniería y Ciencia Agronómica, Ingeniería Alimentaria, e Ingeniería Agroambiental en la Universidad Politécnica de Madrid, en la página web Econosfera creada recientemente. Hemos relacionado este problema práctico con la literatura sobre enseñanza del curso introductorio de economía en diversas titulaciones y con los problemas de enseñanza utilizando TIC.

Las conclusiones principales son:

- Con independencia de usos de TIC, los alumnos de primer curso de Economía General solicitan colecciones de problemas con solución, además de los realizados en clase.
- Dado el gran uso que los alumnos hacen de blogs y redes sociales, y no sólo por formar parte de contenidos de examen en evaluación continua, hay gran interés en ejercicios de autoevaluación.
- Los vídeos tendrán un gran seguimiento, tanto por los alumnos más aficionados a usos lúdicos de internet como por aquellos que aprecian materiales docentes menos convencionales.
- Las presentaciones animadas pueden tener cierta aceptación, aunque no resultan prioritarias.
- Las lecturas y los experimentos económicos cuentan tanto con cierta aceptación como con rechazo importante, por lo que no son aconsejables en un principio.

Dado que las anteriores conclusiones concretan sugerencias de la literatura, este estudio ofrece un interés general, más allá de la solución particular al problema práctico que nos habíamos planteado.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la financiación recibida de la Universidad Politécnica de Madrid para el desarrollo del Proyecto de Innovación Educativa "Econosfera".

REFERENCIAS

Andreopoulos, G. C., y Panayides, A. (2010). Does Student Quality Matter in The Teaching Of Economic Principles? *American Journal of Business Education, 3(5),* 81-86.

Becker, W.E. (1997). Teaching Economics to Undergraduates. *Journal of Economic Literature, 35(3),* 1347–1373.

Cameron, C., y Trivedi, P. (2005). *Microeconometrics: Methods and Applications.* New York, NY: Cambridge University Press.

Greene, W. H. (2002). *LIMDEP Econometric Modeling Guide: Version 8.0.*Plainview, NY: Econometric Software Inc.

Greene, W. H. (2012). *Econometric analysis, 7th ed.* New Jersey: Pearson-Prentice Hall.

Hannafin, M., Hannafin, K., y Gabbitas, B. (2009). Re-examining cognition during student-centered, Web-based learning. *Educational Technology Research and Development, 57,* 767-785.

Hill, J.R., Wiley, D., Miller, L. y Han, S. (2004). Exploring research on Internet-based learning: from infrastructure to interactions. En D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology, 2nd ed., 433-460.* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Islam, S., y Manaloor, V. (2012). Teaching Introductory Economics to Students of Different Majors: Challenges and Opportunities. *Journal of Higher Education Theory and Practice, 12(1),* 56-65.

Jamshidian, M., y Jalal, S. (2010). Tests of homoscedasticity, normality, and missing at random for incomplete multivariate data. *Psychometrika, 75,* 649-674.

Jamshidian, M., Jalal, S., y Jansen, C. (in press). MissMech: An R package for testing homoscedasticity, multivariate normality, and missing completely at random (MCAR). *Journal of Statistical Software.*

Lee, W., Courtney, R. H. y Balassi, S. J. (2010). Do Online Homework Tools Improve Student Results in Principles of Microeconomics Courses? *American Economic Review, 100(3),* 283-286.

Neuman, D. (2011). *Learning in Information-Rich Environments: I-LEARN and the Construction of Knowledge in the 21st Century.* New York, NY: Springer.

Sousa, K.J., y Mirmirani, S. (2005). The Impact Of Technology In Teaching Freshman Economics: A Quantitative Approach. *Journal of College Teaching & Learning, 2(12),* 17-24.

Srivastava, M. S., y Dolatabadi, M. (2009). Multiple imputation and other resampling scheme for imputing missing observations. *Journal of Multivariate Analysis, 100,* 1919-1937.

Tabla 3. Resultados de las estimaciones

	Tipo de material educativo				
	Tests	*Lecturas*	*Presentaciones*	*Videos*	*Experimentos*
Nº Observaciones	144	133	140	139	135
Coeficientes					
Constante	-0.30	0.62	-0.43	-0.05	0.82 *
	(0.51)	(0.44)	(0.46)	(0.45)	(0.46)
Prensa	0.21	0.11	-0.15	-0.37	-0.46 *
	(0.32)	(0.27)	0.52	(0.27)	(0.27)
Repetidor	0.17	-0.36 *	-0.31	-0.35 *	0.06
	(0.24)	(0.21)	(0.22)	(0.21)	(0.21)

Juegos, vídeos	-0.02		0.04		0.12		0.23	**	0.01	
	(0.12)		(0.10)		(0.10)		(0.10)		(0.10)	
Redes, blogs	0.36	***	0.10		-0.09		0.04		0.05	
	(0.13)		(0.11)		(0.12)		(0.11)		(0.11)	
Moodle	0.24	*	-0.02		0.43	***	0.19		-0.13	
	(0.13)		(0.12)		(0.13)		(0.12)		(0.12)	
Otro docente	0.07		0.22	**	0.14		0.19	*	0.26	**
	(0.12)		(0.10)		(0.11)		(0.10)		(0.10)	
Wikipedia	-0.06		0.07		-0.12		0.03		0.03	
	(0.11)		(0.10)		(0.11)		(0.11)		(0.11)	
Otra documentación	0.04		0.09		0.05		0.00		0.06	
	(0.12)		(0.10)		(0.11)		(0.10)		(0.10)	
μ_1	1.07	***	0.77	***	1.17	***	0.79	***	1.43	***
	(0.16)		(0.11)		(0.13)		(0.11)		(0.12)	
μ_2	---		1.90	***	---		1.86	***	2.52	***
			(0.11)				(0.13)		(0.15)	
μ_3	---		2.89	***	---		---		---	
			(0.15)							

En segunda fila, entre paréntesis, desviación típica. * Significativo, p=.10; ** Significativo, p=.05; *** Significativo, p=.01

El profesor autor de recursos didácticos, el impacto de su labor en el aprendizaje autónomo a distancia

The author teacher of educational resources, the impac his work in distance self-sufficient learning

Pilar Gómez Miranda[1], Fernando Vázquez Torres[1], Alfosno Leobardo Zarco Istiga[2]
pgomezm@ipn.mx, fvazquezt@ipn.mx, zarcoi@ipn.mx

[1]Instituto Politécnico Nacional, UPIICSA,
Posgrado e Investigación.
México, D. F.

[2]Instituto Politécnico Nacional, UPIICSA,
Academias de Informática
México, D. F.

Resumen- El desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación ha propiciado grandes avances educativos que van desde apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje presencial hasta la creación de los ambientes de aprendizaje para la educación a distancia. Un aspecto importante a tomar en cuenta dentro del desarrollo educativo, es el rol del profesor y del estudiante, los cuales han cambiado significativamente, en donde ahora el estudiante genera el conocimiento y el profesor es el facilitador; pero ¿qué elementos se conjugan en estos actuales roles para que se logren los propósitos educativos?. Pues bien se considera que se debe poner atención especial en la capacitación del profesor como autor de recursos didácticos para la modalidad educativa a distancia, de los cuales depende que el estudiante pueda asumir la autonomía de su aprendizaje. Se presenta la propuesta metodológica para apoyar al docente a lograr las competencias como profesor autor de recursos que apoyen al estudiante en el proceso de aprendizaje.

Palabras clave: Profesor Autor, Aprendizaje Autónomo, Educación a Distancia, Recursos Didácticos, Estudiante

Abstract- The development of communication and information Technologies has provided great educational advances which cover from the teaching-learning process to the creation of learning environments for distance education. An important aspect to keep in mind within the educational development is the role of the teacher and the student, who has changed meaningfully, now the student, generates the knowledge and the teacher is the one who provides; but which elements are combined in this roles in order to achieve the educational purposes? Well, is considered that we have to pay special attention on the teacher's training as the author of educational resources for distance education modality, which the student education depends on in order to assume the autonomy of his learning. We present a methodological proposal in order to support the teacher achieving the competency as an author teacher of resources able to support the student in the learning process

Keywords: Author Teacher, Self-sufficient Learning, Distance Education, Educational Resources, Student.

1. INTRODUCCIÓN

En las Instituciones de Nivel Superior el profesor que imparte una unidad de aprendizaje o asignatura es el especialista en el área de conocimiento y para su cátedra elabora recursos didácticos que apoyen el aprendizaje de los temas que expone, con el uso de las tecnologías cada vez mejora la presentación y los medios de acceso de los recursos, pero se considera que es necesario tener conocimientos de pedagogía y didáctica para que dichos recursos cuenten con la estructura que guíe el proceso de aprendizaje. Es por ello que se desea apoyar a los profesores en ésta labor tan importante sobre todo si se trata de elaborar recursos para el aprendizaje autónomo, ya que de la cantidad, calidad y presentación de los contenidos depende el éxito del aprendizaje autónomo del estudiante. Por lo anterior, se ha trabajado desde el año de 2012 en la determinación de las teorías y orientación didáctica para el diseño y elaboración de recursos para la modalidad educativa a distancia para el aprendizaje autónomo.

2. CONTEXTO

El diseño de recursos didácticos ha tenido muchos avances que van desde la digitalización de libros hasta el uso de múltiples medios y de los recursos interactivos cuyo objetivo es ayudar al procesamiento de la información y por consiguiente a la construcción del conocimiento. Las aportaciones de los desarrollos antes mencionados se puede considerar que han tomado en cuenta las aportaciones de Comenio (2006) que en su trabajo dejo claro la importancia del alumno y de los recursos que utiliza para el proceso de aprendizaje. A este respecto el grupo de investigación educativa se ha planteado desde varios años innovar en el diseño de recursos didácticos primero para la educación presencial y actualmente para la educación mixta y a distancia Gómez y Vázquez (2012), por lo cual ahora se desea apoyar a los docentes autores de recursos, que no tiene la formación pedagógica y didáctica en el diseño y desarrollo de recursos didácticos, proponiendo de alguna manera una metodología general que tome en cuenta las teorías, técnicas, métodos y orientaciones didácticas más adecuadas para el fin educativa que se persigue, en particular para propiciar el aprendizaje autónomo.

Por otro lado se tiene el propósito de concientizar al docente de la importancia y el impacto que tiene que los recursos que elabora, sean desarrollados bajo una metodologías que integre

aspectos pedagógicos/didácticos/tecnológicos para que el estudiante pueda adquirir el aprendizaje de los contenidos que van inversos en los recursos. Para lograr este propósito en el siguiente apartado se desarrolla la propuesta metodológica para orientar el trabajo del profesor autor de recursos.

3. DESCRIPCIÓN

El proceso de diseño y desarrollo de recursos didácticos no es sencillo si no se cuenta con una guía que oriente y permita elegir cada uno de los elementos que se pueden utilizar para que el recurso cumpla con objetivo educativo; por ello se propone llevar a cabo una metodología basada en el Diseño Instruccional Addue Branch (2009) que permite llevar a cabo el análisis, diseño y desarrollo de recursos bajo la mejor instrucción educativa considerando la adquisición de habilidades y competencias de los estudiantes.

A. Analisis y desarrollo

La metodología propone como primera actividad realizar un análisis para determinar los requisitos de información para elaborar el recurso. En función a la experiencia de investigación educativa en éste contexto se establece que los requisitos a tomar en cuanta son los aspectos pedagógicos y didácticos como el ambiente de aprendizaje, el estudiante al que va dirigido el recurso, los tipos de aprendizaje, el nivel académico, la naturaleza de la asignatura, el propósito o competencia, las estrategias de aprendizaje, las alternativas didácticas, elección de contenido y las tecnologías.

A continuación se desarrollan cada uno de los requisitos de información propuestos los cuales darán como resultado un recurso didáctico.

El Entono educativo: El recurso a desarrollar puede ser para apoyar el aprendizaje presencial, mixto o a distancia y dependiendo del caso se delimita su estructura en función del propósito o competencia que se quiere que el estudiante logre, para el caso de estudio se trabajara con el entorno a distancia que implica tomar en cuenta dónde, cuándo, con qué medios y las relaciones entre ellos para facilitar la construcción del conocimiento.

El estudiante: Se desprende de la elección del entorno a distancia, que el estudiante, debe poder construir su conocimiento haciendo uso de las estrategias de aprendizaje inmersas en los recursos didácticos y dicho aprendizaje dependerá en gran medida del recurso y en su minoría de la guía del profesor asesor, por lo que el diseño del recurso debe tomar los elementos que permitan ir orientando al estudiante hacia la autonomía.

Tipos de aprendizaje: Desde el punto de vista del equipo de investigación se considera que hay que tomar en cuenta las bondades de los aprendizajes memorístico, visual, auditivo y receptivo, tomando en cuenta que no se aprende con un mismo tipo de aprendizaje, aunque predomine uno.

Nivel académico: Los recursos didácticos a desarrollar están dirigidos a estudiantes de nivel superior en la modalidad a distancia.

Naturaleza de la asignatura: En este caso es una unidad de aprendizaje teórica, el recurso a desarrollar será sobre el tema, La Unidad Informática.

Propósito o competencia: Considerando el tema, La Unidad Informática, se establece el siguiente propósito: Evaluar la pertinencia de la unidad informática con base a las funciones de desarrollo.

Estrategias de aprendizaje: Existen estrategias para estructurar contenidos Pimienta J. (2012) en la elaboración del recurso se hace uso de SQA (qué sé, qué quiero saber, qué aprendí) con la finalidad de indagar los conocimientos previos y el estudiante relacione entre estos y los que va a adquirir, RA-P-RP (respuesta anterior, pregunta, respuesta posterior) fomentando el pensamiento crítico y la comprensión.

Opciones didácticas: Se utiliza el modelo de aprendizaje inductivo para lograr el descubrimiento guiado D Eggen y P. Donald (2011), permitiendo planear definir la calidad y cantidad del contenido, de ejemplos, las imágenes y las relaciones entre los contenidos. Adicionalmente, se usaran los métodos de estudio de casos propiciando la reflexión y la crítica.

Elección de contenidos: Se presentará la definición de la Unidad Informática, el objetivo, funciones, estructura organizacional y el caso de estudio.

Las tecnologías: Para hacer uso de los múltiples medios que se requieran que el recurso se desarrolle con el software Adobe Master Collection CS5.

B. Diseño del recurso desarrollado por el profesor autor

El siguiente paso es elaborar el guión didáctico como sistema pedagógico Gómez y Vázquez (2012) en función a lo definido en el apartado anterior, el guión lleva implícito el Diseño Instruccional y es el documento que pasa a la elaboración o producción del recurso por el diseñador gráfico; a continuación se elabora el guión didáctico para el caso de estudio, esto permitirá visualizar como se lleva a cabo el proceso.

El profesor autor de los recursos debe indicar con claridad en donde quiere que aparezcan las imágenes y como quiere que aparezcan los textos. En el siguiente ejemplo, se irá explicando el uso de los elementos didácticos que se especificaron en fase del análisis de la metodología y que se desarrolló en el inciso anterior.

En el ejemplo se podrá apreciar como el docente lleva a cabo el dialogo mediante el Diseño Instruccional, que muestra la fase de preproducción del recurso.

C. Ejemplo de la labor del profesor autor del recurso didáctico

Inicio del guión didáctico

Colocar escudos y nombre de la institución.

Título de la asignatura: Administración de la Función Informática (colocar imagen representativa) por ejemplo:

Nombre del tema: Unidad Informática (colocar imagen)

Propósito

El propósito que debes alcanzar al finalizar el estudio de esta unidad temática es: Evaluar la pertinencia de la Unidad de Informática con base a las funciones de desarrollo.

Para que logres el propósito debes poner empeño y dedicación al desarrollo de las actividades de aprendizaje que se te presentan. Cualquier duda podrán plantearla por correo a tu profesor asesor.

Adelante con tu aprendizaje (esta frase motivadora centrarla)

Tu aprendizaje puedes llevarlo a cabo navegando por el mapa de seguimiento del aprendizaje, el cual te guiara en cada una de las actividades de aprendizaje.

Para elaborar el mapa de aprendizaje el docente tiene que elegir que estrategias utilizara, es aquí donde se utiliza la estrategia SQA, al iniciar la actividad 1 con una pregunta para que el estudiante reflexione sobre las funciones que debe llevar a cabo la Unidad de Informática de cualquier Institución.

Actividad 1.

Antes de entrar con el tema, lee cuidadosamente la siguiente pregunta, si sabes la respuesta contéstala en la tabla que se encuentra en el archivo de nombre "Funciones" esta será una evidencia de aprendizaje que entregaras al concluir con ésta sesión de estudio. Si no la sabes o sólo tienes una idea, no te preocupes conforme avances en el estudio del tema podrás contestarla o comparar la respuesta.

Elaborar la siguiente tabla y crear el archivo con el nombre indicado.

Lo que sé	***Lo que quiero saber***	***Lo que aprendí***

¿Qué funciones debe desempeñar una Unidad de Informática en cualquier organización?

Actividad 2

Lee cuidadosamente las preguntas:

¿Cuál es la misión y visión de una Unidad de Informática?

¿En la actualidad la mayoría de las Unidades de Informática tiene problemas de operación, si tu respuesta es sí, menciona 3?

¿Qué servicios debe proporcionar la Unidad de Informática?

¿Cuál es la función principal de la Unidad de Informática?

Si conoces alguna o varias de las respuestas, regístralas en la primera columna de la tabla 2 "La Unidad Informática". Si no estás seguro de las respuestas no te preocupes ésta actividad es para que identifiques los conocimientos previos que tienes, al final de estudio de la teoría podrás contestarlas.

Realiza la lectura titulada: "La Unidad de Informática"

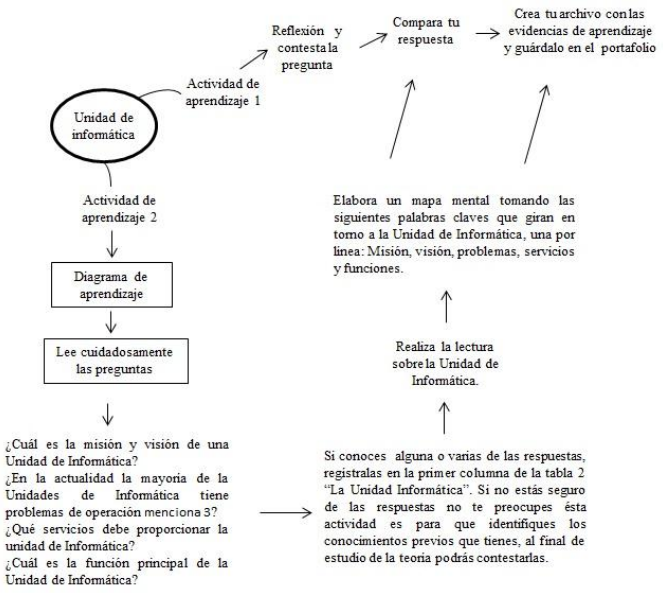
Información para crear el archivo titulado "La Unidad de Informática:

Debido a que el avance tecnológico de la Informática y de las comunicaciones ha sido necesario administrar cada uno de las funciones que se derivan de su uso al interior de las organizaciones (aquí se coloca la información teórica que el estudiante requiere para construir el aprendizaje y continuar con las actividades de aprendizaje para alcanzar el propósito.

Elabora un mapa mental tomando las siguientes palabras claves que giran en torno a la Unidad de Informática, una por línea: Misión, visión, problemas, servicios y funciones.

Crea tu archivo con las evidencias de aprendizaje y guárdalo en el portafolio.

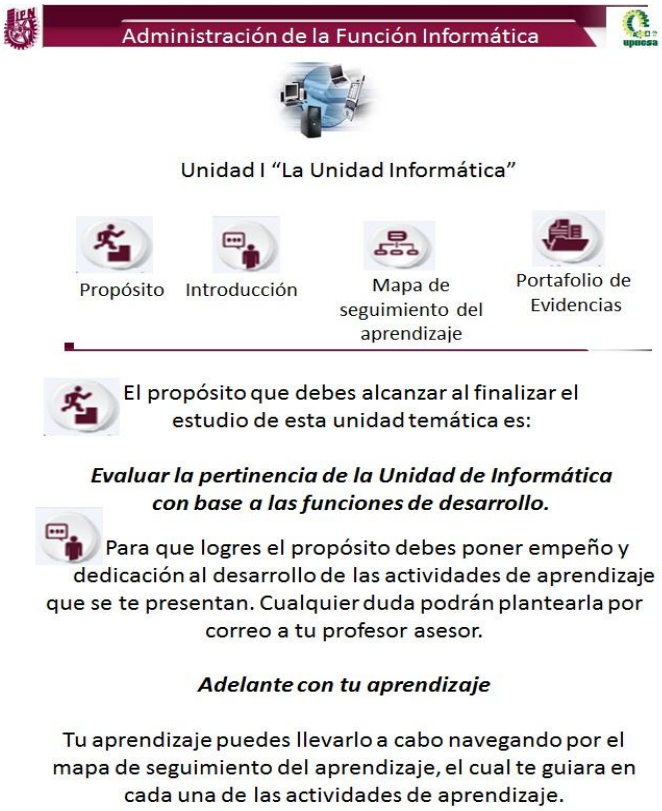
Elaborar el mapa de aprendizaje que a continuación se presenta, dando la interactividad para el acceso.



D. Desarrollo del recurso didáctico

La producción del recurso se lleva a cabo por el diseño gráfico, supervisado por el profesor autor y el diseñador instruccional, para que no se pierda la secuencia del guión didáctico como sistema pedagógico. Los colores y la iconografía se eligen tomando en cuenta los estándares de la institución y del desarrollo Web. A continuación se muestran imágenes del recurso didáctico, después la fase de producción cada botón del menú superior del recurso tiene presente la información elabora en el apartado anterior y se muestran de manera secuencial. Es importante aclarar que el estudiante visualiza la teoría dando clic en los iconos que representan los documentos.

Figura 1. Menú principal del recurso.



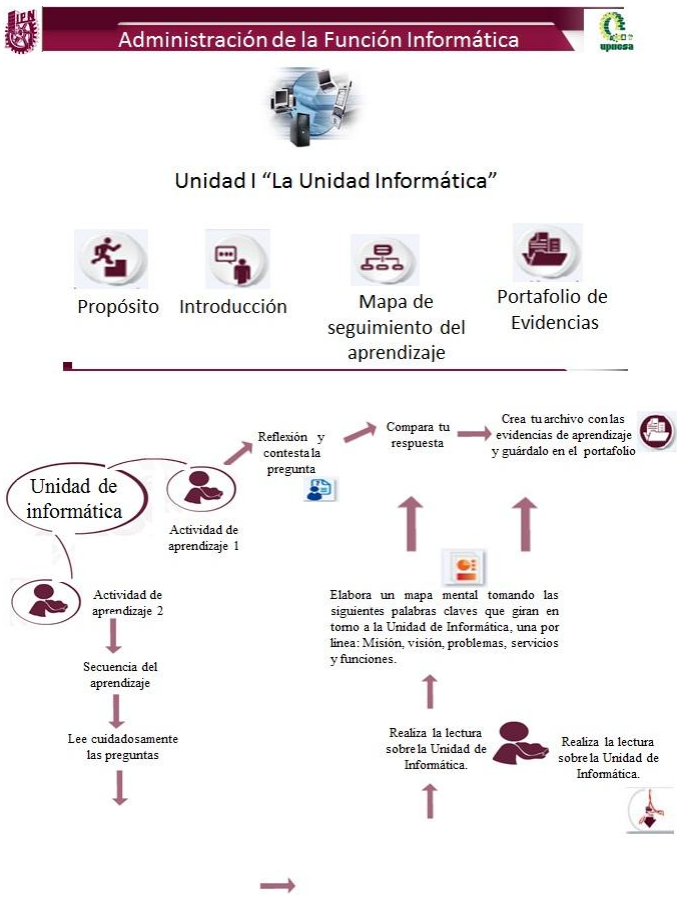


Figura 3. Acceso al mapa de seguimiento del aprendizaje.

Las imágenes anteriores son un ejemplo de la producción del recurso.

4. RESULTADOS

Para llevar a cabo este proyecto se les invito a participar a profesores que imparten la Unidad de Aprendizaje de Administración de la Función Informática, curso que se imparte a nivel superior perteneciente al programa de estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Informática de la UPIICSA del IPN. Al inicio los docentes consideraban que les sería difícil elaborar un recurso con las características didácticas que facilitaran el aprendizaje, pero al ver concluido el recurso consideraron que tomando un curso que les permita formarse en ésta área y con una metodología como la que se presenta que los guíen en la elaboración es mucho más sencillo. Es importante mencionar que el recurso elaborado fue utilizado por los estudiantes durante su proceso de aprendizaje mixto, llevando a cabo el estudio del tema a distancia, su opinión fue alentadora y novedosa ya que el diseño los motivo a desarrollar las actividades de una manera agradable al contar con la guía del mapa de seguimiento del aprendizaje y el uso de los recursos multimedia. Los profesores se dieron cuenta de lo importante y del impacto que los recursos tienen en el proceso de aprendizaje autónomo, por lo que consideran que su labor es muy importante y que deben poner tiempo y dedicación en el diseño y elaboración de los recursos para apoyar al alumno.

5. CONCLUSIONES

La elaboración de recursos con las características presentadas lleva tiempo y dedicación y requiere de la formación en el área de conocimiento de la Unidad de Aprendizaje que se imparte y de conocimientos pedagógicos, pero como no todos los docentes tienen la oportunidad de estudiar una carrera adicional en esta área, se considera que es necesario desarrollar metodologías que los apoyen y guíen en esta labor, dado que los recursos son muy importantes para el proceso de aprendizaje. Se considera que el modelo de recurso elaborado puede ser utilizado como apoyo al aprendizaje presencial, mixto y por supuesto a distancia. Finalmente, se considera que los resultados son favorables y nos alienta a seguir trabajando y mejorar la metodología y adicionalmente estructurar un curso para capacitar a los docentes incluyendo la teórica de los aspectos didácticos que les de la formación en ésta área del conocimiento.

RECONOCIMIENTO

Al Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Comisión de Operación de Actividades Académicas (COFAA) por su apoyo brindado para la realización de este proyecto y la difusión de la misma, cuyos resultados son dirigidos para apoyar al proceso educativo del Instituto.

Este trabajo es derivado del proyecto de investigación titulado “Modelo de gestionar a nivel academia, la modalidad mixta y no escolarizada de la UPIICSA.

.

REFERENCIAS

Comenio J. (2006). *La didáctica magna*. México. Editorial Porrua.

Eggen P. y Donald P. (2011). *Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento.* México. Editorial Fondo de Cultura Económica.

Gómez P. y Vázquez F. (2012). *El guión didáctico como sistema pedagógico para el desarrollo de materiales didácticos digitales, para el aprendizaje a distancia*. Villahermosa, Tabasco, México. XXVIII Simposio Internacional de Computación en la Educación.

Pimienta J. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje.* México. Editorial Pearson Educación.

Workshop Cónicas
Workshop of conic sections

M.Carmen Morillo Balsera[1], M.Luisa Casado Fuente[1], José Fábrega Golpe[1], Luis Sebastian Lorente[1]
mariadelcarmen.morillo@upm.es, ml.casado@upm.es, jose.fabrega@upm.es, luis.sebastian@upm.es

[1] Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía
ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía.
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
Madrid, España.

Resumen- En este artículo se presenta un workshop de cónicas con el objetivo de desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas en los primeros años de Grado en las ingenierías. Para la realización de este material, se han empleado nuevas tecnologías (TIC) con la finalidad de facilitar el aprendizaje de la Geometría. Como ya es conocido, los profesores de Matemáticas utilizamos los ejemplos como recursos de aprendizaje para enseñar algún contenido matemático concreto, de modo que las generalizaciones y abstracciones sean más fácilmente entendidas por los alumnos, pasando de lo concreto a lo abstracto, como otra forma de enseñar y practicar en Matemáticas.

Palabras clave: workshop, aprendizaje, TIC, Geometría.

Abstract- This paper shows a workshop of conics in order to develop active learning through problem-solving at the first years of engineering degrees. For the realization of this material, we have used new technologies (ICT) in order to facilitate the student's learning of Geometry. As it is already known, math teachers, use examples as learning resources, to teach some specific math contents, so that generalizations and abstractions are more easily understood by students, from concrete to abstract, as another way of Mathematics teaching and training.

Keywords: workshop, learning, ICT, Geometry

1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje y la metodología de enseñanza de las Matemáticas con las nuevas tecnologías, ha creado un nuevo tipo de enseñanza para lograr la efectividad del proceso de aprendizaje. En el artículo "Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas", se comenta: "Es evidente el acelerado desarrollo de la tecnología, se ha demostrado que en los últimos cincuenta años se han presentado las más revolucionarias innovaciones, y que inevitablemente toca y afecta a la sociedad en su conjunto. El lenguaje y la comunicación no han escapado de los cambios, ya desde la antigüedad, la imprenta es causal de un cambio radical en el lenguaje escrito y ahora éste, ha revolucionado con la era de la electrónica y la computación; surgen las llamadas nuevas tecnologías de la comunicación y la información (TIC) y por extensión los medios informáticos, y su principal instrumento: la computadora" (Macias, 2007), lo cual constituye un resumen de lo que realmente ha ocurrido.

Además, utilizar las TIC en la enseñanza, puede proporcionar mayor motivación de aprender por parte del alumno. De tal forma que adquiere gran importancia la reflexión de Cabero y Llorente cuando afirma que: "En líneas generales podemos decir que las nuevas tecnologías se apoyan en las telecomunicaciones, la informática y los audiovisuales y su hibridación como son los multimedia; y lo hacen no de forma individual sino interactiva e interconexionada, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas y potenciar las que pueden tener de forma aislada" (Cabero, 2005).

Por otra parte, innovar en educación es buscar otro tipo de aprendizaje que complemente a los que ya existen, con el objetivo de hacerlo más eficaz. Según Aguaded Gómez: "Referirse a innovación en la educación supone tener presente una pluralidad de conceptos y perspectivas teóricas e ideológicas que permiten comprender, analizar y explicar las decisiones que buscan cambiar y transformar la escuela" (Aguaded, 2010).

Ante este panorama, el reto a futuro está en que las Universidades innoven no sólo su tecnología, sino también sus concepciones y prácticas pedagógicas, lo que significa modificar el modelo de enseñanza universitario en su globalidad. En el terreno de la Educación Superior existe una gran cantidad de literatura en torno al tema, que refleja la preocupación constante por la actualización y la discusión en torno a las características de la formación y el perfil profesional del egresado de la universidad del futuro (Wikilibros, 2009).

Este artículo propone aplicar todo lo anteriormente dicho a una temática específica de la Geometría, donde los profesores ofrecemos una nueva forma de enseñar, informar, compartir y entusiasmar. En este caso concreto, lo hemos aplicado al tema de cónicas, donde especialmente hemos desarrollado unos talleres virtuales formados por materiales didácticos y un proceso de autoevaluación por parte del alumno. Para la realización de los talleres se han utilizado recursos de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Recordamos a Barrows en su definición del aprendizaje cuando dice "un método de aprendizaje basado en el principio

de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos" (Barrows, 1986) y desde el punto de vista de Prieto cuando señala que "el aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje universitario en aspectos muy diversos" (Prieto, 2006); en estas dos observaciones está la esencia de la metodología de la investigación que hemos aplicado.

2. CONTEXTO

El matemático griego Menecmo (sobre el 350 A.C.) incorporó estas curvas al saber conocido de su época y fue Apolonio de Perga (262-190 A.C.) quien clasificó las cónicas en tres tipos: elipses, hipérbolas y parábolas.

Esto fue el comienzo.

Actualmente las curvas de segundo grado son aplicadas a importantísimos fenómenos estudiados en la naturaleza, en ingeniería, arquitectura,..., es decir, las aplicaciones de las cónicas son abundantes. El profesor físico-matemático Vagn Lundsgaard Hansen expone: "Por ejemplo, las propiedades de reflexión de la elipse son aprovechadas en la destrucción de los cálculos renales y también las de la parábola en las antenas parabólicas. Para realizar ciertos movimientos mecánicos en de los robots, se necesitan engranes elípticos. La hipérbola es aprovechada en navegación (navegación hiperbólica, sistemas Navegadores Decca). Sin apenas darnos cuenta, de muchas maneras las secciones cónicas son parte de nuestra vida diaria" (Vagn, 2001).

El físico-matemático J. L. Synge escribió: "Además de las rectas, círculos, planos y esferas que conoce cualquier estudiante de Euclides, los griegos sabían las propiedades de las curvas que se obtienen al cortar un cono con un plano: la elipse, la parábola y la hipérbola. Kepler descubrió al analizar sus observaciones astronómicas -y Newton lo demostró matemáticamente sobre la base de la ley universal de la gravitación- que los planetas describen elipses. Así se hizo de la geometría de la Grecia antigua piedra angular de la astronomía moderna" (Synge, 1959).

Es nuestro propósito contribuir a mejorar la enseñanza de estas curvas de segundo grado, mediante las TIC. Su estudio comienza al final del bachillerato. Los conceptos relacionados con ellas como excentricidad, ejes, focos, vértices, los conoce el alumno que accede a la Universidad.

Sin embargo, las secciones cónicas aparecen en algunos aspectos de las ciencias y las ingenierías y, en este caso, tienen la peculiaridad de que los ejes de dichas secciones cónicas no son paralelos a los ejes coordenados. Este es el caso de las elipses de error en la medida de coordenadas o los acuerdos parabólicos en el trazado de obras lineales.

En este caso la cónica se presenta en su ecuación general:

$$ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ey + f = 0$$

Siendo preciso clasificarla y obtener sus elementos característicos.

Asimismo, es importante que, dado que es parte fundamental del proceso, el alumno debe saber analizar la matriz resultante de la ecuación $X^tAX=0$ y entienda el concepto de valor propio de una matriz y su relación con las direcciones de los ejes principales de las cónicas. Todo esto ha sido el objetivo de este trabajo en el workshop de cónicas que exponemos.

3. DESCRIPCIÓN

Para la realización del trabajo, en primer lugar nos preguntamos qué conocimientos de partida poseían los alumnos y cuál es el objetivo a alcanzar. Ausbel, afirma: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente" (Ausbel, 1976).

Teniendo en cuenta esta reflexión, el proyecto consistió en diseñar y describir los flujos de trabajo para realizar el proceso completo, desde la introducción de la ecuación de la cónica a su clasificación y obtención de todos sus elementos. Para ello se dispuso de toda la base teórica en forma de documentos accesibles por el alumno. Este workshop se apoya, fundamentalmente, en la plataforma Moodle, que se viene utilizando hace varios años en la Universidad Politécnica de Madrid. Este flujo de trabajo se ha descrito en detalle para realizarlo a mano o bien con el programa Wolfram (http://www.wolframalpha.com/), programa que proporciona respuestas y visualizaciones inmediatas; disponibles en un teléfono móvil. Constituye la versión gratuita del programa MATHEMATICA.

Se grabaron unos videos explicativos en los cuales el profesor va realizando "paso a paso" el proceso y proponiendo una serie de problemas resueltos para que el alumno pueda afirmar sus conocimientos resolviendo cualquier tipo de cónica que se le presente.

La utilización del programa Wolfram nos permitió ver la representación gráfica de las cónicas y sabemos que la visualización juega un papel muy importante en la enseñanza de las matemáticas. Además, es una tarea del docente de matemáticas: la enseñanza de la visualización, que va más allá de educar en el conocimiento de la estructura formal y lógica de cualquiera de sus campos, tal y como señala Miguel de Guzmán (1996).

También se han realizado una serie de test de autoevaluación para que el alumno compruebe sus progresos en el taller.

A. Descripción detallada del WorkShop de cónicas

El WorkShop de Cónicas se encuentra en la siguiente dirección web:
http://moodle.topografia.upm.es/course/view.php?id=45

Consta de cinco bloques (ver Fig.1).

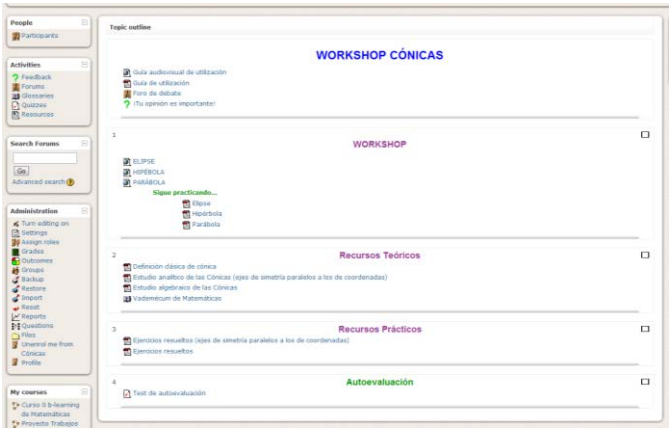


Fig. 1 Presentación de WorkShop Cónicas

Estos bloques son:

1. Presentación de WorkShop Cónicas. Se presenta un video de dicho taller, indicando la metodología llevada a cabo así como el material disponible y el perfil del alumnado. Además, en este bloque se encuentra un PDF resumen del video de presentación, un foro de debate y un apartado que se le ha llamado: ¡Tu opinión es importante!, el cual es una encuesta cuya finalidad es ir mejorando el WorkShop.
2. Este bloque es el núcleo fundamental, ya que en él se encuentran los videos explicativos de los diferentes tipos de cónicas, además de proponer en PDF problemas muy relacionados con los videos anteriormente mencionados con el objetivo de fortalecer el conocimiento adquirido. Estos archivos tienen marcadores (a modo de índice) y haciendo "clic" en cada uno de los apartados, aparece la solución correspondiente (ver Fig. 2).

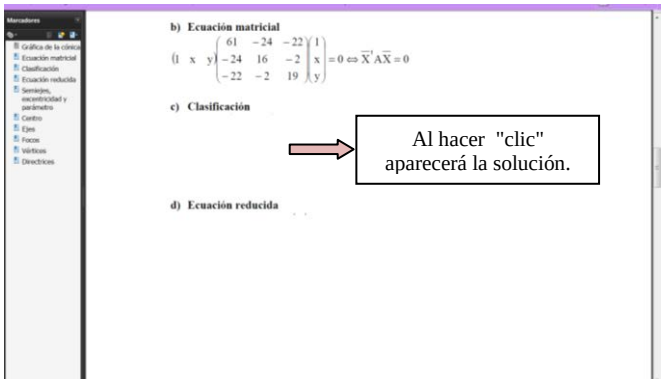


Fig. 2 Archivo de "Sigue practicando"

3. Recursos teóricos: hay tres archivos, el primero para recordar la definición geométrica clásica de cónica, el segundo es la teoría correspondiente al estudio analítico de las cónicas y el tercero es el estudio algebraico de las mismas. Hay que destacar que estos archivos tienen marcadores, lo que permite ir directamente al concepto que se quiera recordar o estudiar (ver Fig.3).

Fig. 3 Archivo del estudio anlítico de las Cónicas

En este bloque hay que subrayar el Vademécum, glosario de conceptos matemáticos que recoge 770 entradas (definiciones, fórmulas y teoremas). Al marcar "Search full text", se muestran todos los conceptos donde aparece la palabra que se busca. Si no se tiene marcada esta opción, solo nos mostrará la definición del concepto pedido (ver Fig. 4).

Fig. 4 Vademécum de Matemáticas

4. Recursos prácticos, consiste en dos archivos con diferentes tipos de problemas, todos resueltos. Los archivos tienen marcadores con el objetivo de que el alumno pueda ir directamente al tipo de problema que busca y a continuación, si quiere saber la solución, no tiene más que pulsar "Solución" (ver Fig. 5).

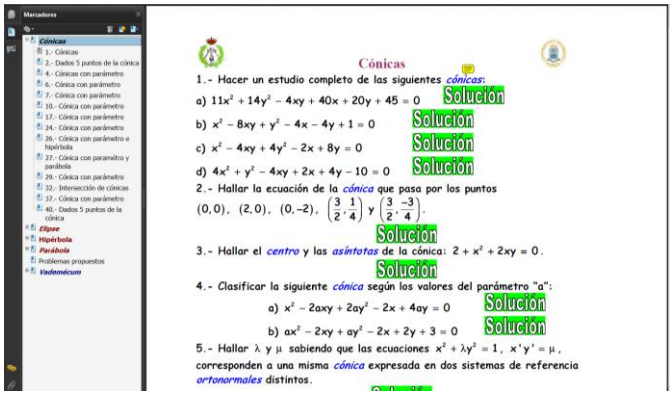


Fig. 5. Archivos de ejercicios resueltos

5. Test de autoevaluación: existe un banco de 80 preguntas, apareciendo 20 aleatoriamente seleccionadas de las 80. Cada cuestión ofrece cuatro posibles respuestas, siendo válida solo una de ellas. Una vez seleccionada la opción elegida y pulsado el botón "Submit", el sistema indicará si es correcta o no. Proporcionándose una explicación tanto en el caso de que se acierte como en el que se falle (ver Fig. 6).

Fig. 6 Test de autoevaluación

4. RESULTADOS

Los resultados observados en los alumnos con los que se ha venido trabajando en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía, han sido:

- Se ha comparado la curva de aprendizaje de Wolfram con la del programa Derive para los alumnos de primer curso de Grado, obteniéndose unos resultados bastante más favorables en cuanto a tiempo de aprendizaje con Wolfram que con Derive.
- Es destacable que el idioma inglés, en este caso, no ha sido un problema para los estudiantes y este tipo de aplicaciones disponibles en dispositivos móviles o bien en ordenadores, permite una mayor flexibilidad en la dinámica del aula.
- En cuanto al propio taller, se ha constatado una mayor motivación de los alumnos cuando utilizan este tipo de estudio frente a los métodos tradicionales y el autoaprendizaje es más efectivo.

El resultado del trabajo realizado se compone de un conjunto de contenidos en Moodle (contenidos teóricos, flujos de trabajo, ejercicios resueltos, ejercicios propuestos, test de autoevaluación) entre los que se encuentra un video realizado a medida para este workshop, disponible para todos los alumnos de la UPM, con el objetivo de que nos permita evaluar si hay una motivación hacia el aprendizaje de las cónicas, además de una mejora en los resultados académicos de los alumnos.

Para valorar la satisfacción de los encuestados y mejorar el workshop de cónicas, así como otros talleres ya previstos, se realizó una encuesta a 30 alumnos de la ETS de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía de la UPM. Dicha encuesta se divide en tres bloques de preguntas: 1. Contenido pedagógico y organizativo. 2. Moodle: presentación, diseño y facilidad de uso. 3. Valoración general y comentarios.

Los resultados se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 1. Resultados de la encuesta

				Resultados de la encuesta
Preguntas	Mucho(4)	Bastante(3)	Poco(2)	MuyPoco(1)
Vídeos	48%	52%	0%	0%
Recursos teóricos	52%	32%	8%	4%
Recursos prácticos	44%	56%	0%	0%
Vademécum	32%	36%	16%	0%
Autoevaluación	28%	56%	4%	0%
Foro	8%	20%	44%	8%
Aspecto gráfico	20%	68%	8%	0%
Claridad de información	40%	56%	0%	0%
Cantidad de información	44%	52%	0%	0%
Rapidez de descarga de la página	36%	40%	20%	4%
Facilidad de uso	44%	44%	12%	0%
¿Estás satisfecho con el aprendizaje obtenido en el WorkShop Cónicas?	32%	68%	0%	0%
¿Recomendarías este WorkShop Cónicas a un amigo?	**SI** 100%	**NO** 0%		

A continuación, exponemos algunos comentarios realizados por los alumnos en dicha encuesta:

- "Me parece muy bien este tipo de enseñanza, tendríais que ampliar a más temas y no solo en cálculo sino en todas las asignaturas (sobre todo física)"
- "Intentar hacer videos de todos los temas que se dan en las asignaturas (calculo, algebra...)"
- "Seguir adelante, mola mucho"
- "Se agradece el trabajo realizado por los profesores, porque en mi opinión todo esto es una herramienta muy valiosa para los alumnos. Nos ayuda a comprender mejor y a practicar la materia"
- "mm de momento nada"

5. CONCLUSIONES

Este tipo de Workshops proporciona una atención más personalizada, permitiendo dar respuesta a los distintos ritmos de aprendizaje y fomentar la adquisición del conocimiento sobre las cónicas. En concreto, este taller permite que alumnos de nivel universitario obtengan una serie de conocimientos teóricos acerca de las secciones cónicas y que dominen un flujo de trabajo completo para la clasificación y obtención de sus elementos.

Las herramientas de cálculo de Wolfram y las posibilidades de representación gráfica, permiten ir desentrañando "paso a paso" y de forma progresiva, cada uno de los conceptos que se encuentran bajo los elementos de las cónicas.

La disponibilidad del programa Wolfram para varios dispositivos permite ser independiente de programas que necesitarían su instalación y posiblemente un coste adicional.

Este workshop de cónicas, es el resultado de la labor de un grupo de profesores dedicados a la innovación educativa durante varios años. Cada curso académico mejora al anterior y el trabajo que presentamos es el más actualizado.

Además, cabe señalar que esta metodología es aplicable a las ciencias básicas (física, química, biología, etc.), por tanto, lo presentamos como metodología transferible a otras áreas tal y como lo solicitan los alumnos encuestados.

Por último, queremos remarcar la gran satisfacción que nos produce el hecho de percibir que nuestros alumnos nos agradecen el esfuerzo que realizamos para mejorar el aprendizaje mediante las TIC.

También, señalar que esta forma de trabajar, fue galardonada con el primer premio de la IV edición de los Premios MEC-Universia dentro de la Iniciativa en OCW 2010.

REFERENCIAS

Aguaded, I. (2010), *Aprender y enseñar con las tecnologías de la comunicación*, Rev. Agora digital. Disponible en: http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/01/01-articulos/monografico/aguaded.pdf.

Ausbel, D.P. (1976), *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (1ªed) México. Trillas.

Barrows, H.S. (1986), *A Taxonomy of problem-based learning methods, en Medical Education*, 20/6, 481–486.

Cabero, J. y Llorente, M.C. (2005), *Las plataformas virtuales en el ámbito de la teleformación*, Revista electrónica Alternativas de Educación y Comunicación.

Guzmán, M. (1996), *El Rincón de la Pizarra*. Madrid. Pirámide

Macias, D. (2007), *Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas*, Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) n.º 42/4 –. Edita: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).

Prieto, L. (2006). *Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas, en Miscelánea Comillas*. Revista de Ciencias Humanas y Sociales Vol.64. Núm.124. Págs. 173-196.

Synge, J. L., Griffith B. A. (1959), *Principles of mechanics*, New York. McGraw-Hill.

Vagn, L. H. (2001), Traducción de *Geometría eterna* por Hernández, V. y Villalba, M. PMME-UNISON.

Wikilibros contributors, (2009), *Aprendizaje combinado/Elementos básicos*. Wikilibros.

El Proyecto Integrado: una metodología para el desarrollo de competencias desde la resolución de problemas en equipos de trabajo

The Interdisciplinary Project: a competence-based methodology focused on team-work solving problems

José Manuel Pastor Benlloch[1]
email jmpastor@florida-uni.es

[1]Dpto. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
Florida Universitaria
Catarroja-Valencia, España

Resumen

El Proyecto Integrado es una iniciativa de trabajo en equipo para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado desde el desarrollo de competencias específicas y transversales con el objetivo de mejorar su preparación, sus resultados y facilitar su acceso a un empleo durante o al finalizar sus estudios. El proyecto se basa en el trabajo en equipo y pretende reproducir distintas situaciones que se producen en un centro de trabajo a las que el alumnado debe hacer frente, como la asistencia a reuniones, el cumplimiento de plazos, la resolución de conflictos, la búsqueda de información, la elaboración de informes y la presentación de resultados. La metodología empleada, la planificación y los resultados obtenidos tres años después de la puesta en marcha de esta iniciativa han sido valorados positivamente por el alumnado si bien hay determinados aspectos a mejorar.

Palabras clave

Proyecto Integrado, aprendizaje basado en competencias, competencias específicas y transversales, trabajo en equipo.

Abstract

The Interdisciplinary Project is a new team-work initiative whose aim is to improve students' teaching-learning process by developing specific and transversal competences with the goal of improving their training and results, and also of facilitating access to a job during, or at the end, of their studies. The project is based on team-work and aims to reproduce those different situations happening at work that students must face, as attending meetings, deadline compliance, conflict solving, information research, making reports and outcomes description. The implemented methodology, as well as the planning and the results achieved two years later after starting this initiative, have been positively assessed by the students even though there are some aspects that need improvement.

Keywords

Interdisciplinary Project, Competences-based learning, specific and transversal competences, team-work.

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo se enmarca dentro del plan de innovación y mejora puesto en marcha desde nuestra institución en el curso 2009-2010 coincidiendo con la introducción de los nuevos títulos de grado en las universidades españolas. Desde ese momento hemos orientado nuestro modelo de enseñanza-aprendizaje hacia el desarrollo de un proyecto integrado (PI) en todos los cursos que impartimos en nuestro centro, teniendo en cuenta que los contenidos de las diferentes materias están adaptados al nivel exigido al alumnado y que las competencias que alcancen serán evaluadas atendiendo a las características específicas de cada titulación.

Desde las instituciones universitarias y centros de formación profesional siempre se ha promovido la realización de trabajos académicos y de prácticas en empresas por parte del alumnado como colofón a sus estudios o a un curso. Entre los trabajos académicos cabe destacar el proyecto final de carrera, el trabajo de fin de curso o los trabajos finales de asignaturas. En el caso de las prácticas en empresa las titulaciones universitarias ofrecen la asignatura de prácticas en empresa y los centros de formación profesional la formación en centros de trabajo. Se trata de iniciativas orientadas a acercar al alumnado al mundo laboral y que se realizan en el último año de cada titulación.

Nuestra propuesta propugna la realización de un PI en cada curso, donde los estudiantes desarrollan un trabajo en equipo que resuelve un problema en un contexto real.

De esta manera, el alumnado aprende y pone en práctica tanto competencias genéricas relacionadas con las habilidades y actitudes profesionales como competencias específicas de cada una de las asignaturas del curso (De Miguel, Alfaro, Apodaca, Arias, García, Lobato y Pérez, 2006). La novedad frente a otro tipo de trabajos reside en que desde cada asignatura se vuelcan contenidos al PI de manera que el proceso de enseñanza-aprendizaje de esos contenidos se realiza dentro del propio PI. De esta forma, el alumnado trabaja contenidos de todas las asignaturas y debe coordinar su trabajo con el de sus compañeros de grupo a la vez que trabaja con información de diversas fuentes (Pastor, Martínez, Zacarés y López, 2011). Esto ha supuesto un cambio en nuestro proceso de enseñanza-aprendizaje porque hemos tenido que revisar nuestros objetivos docentes y orientarlos hacia el aprendizaje basado en proyectos y sus consecuencias (Moesby, 2005). Para ello, el profesorado ha tenido que cubrir necesidades formativas en nuevas tecnologías y en metodologías innovadoras para adaptarse a este nuevo escenario de enseñanza-aprendizaje para que el alumnado alcance un rendimiento máximo a través de una planificación adecuada de sus actividades y del tiempo disponible (Ortega, Pastor, Zacarés, Llorca y Martínez, 2012).

Hemos evaluado las encuestas que han contestado los alumnos en los tres cursos anteriores y constatamos que el modelo de trabajo basado en PI recibe una valoración positiva por parte del alumnado porque con este formato aprenden a trabajar en grupo, uno de los factores más valorados tanto por ellos como por las empresas, y a participar en un ambiente de trabajo donde la toma de decisiones y la resolución de conflictos están presentes en todo momento, del mismo modo que sucede en cualquier empresa. Pensamos que con esta nueva forma de trabajar el alumnado no solo se limita a aplicar los contenidos técnicos de las asignaturas, claves para su desarrollo profesional, sino que también adquiere experiencia en el desarrollo de habilidades sociales, muy valoradas por parte de las empresas. Estas últimas ya han detectado esto último en los casos de alumnos que han hecho prácticas que ya tenían experiencia en el desarrollo de PI y que han sido muy bien valorados.

2. CONTEXTO

En la actual situación de crisis económica hay muchas dificultades para acceder al mercado laboral. Las universidades y centros de formación profesional deben centrar sus esfuerzos en preparar personas que puedan trabajar en aquello que demanda la sociedad actual. En nuestro caso, esas personas son, en general, jóvenes con edades comprendidas entre los 18 y 25 años con nula o escasa experiencia profesional, lógico al tratarse de estudiantes, si bien estamos observando como a ese grupo se incorporan personas con cierto bagaje profesional pero que, debido a las actuales circunstancias sociales, están optando por cursar ciclos formativos como vía para el reciclaje profesional.

La particularidad del PI es que se realiza uno a lo largo de cada curso de una titulación y su complejidad está en consonancia con los contenidos que se imparten en ese curso. Consiste en realizar un proyecto en equipo que resuelve un problema en un contexto real y que integra las competencias específicas de las asignaturas del curso. Se trata de un problema cuyo planteamiento surge de empresas colaboradoras de nuestro centro, donde nuestro profesorado valora la idoneidad para cada curso académico. De esta manera el alumnado puede comprobar cómo los conocimientos que adquiere tienen una aplicación directa en la resolución de un problema que surge de la propia actividad empresarial. En ese contexto los miembros de cada grupo, deben cumplir unos plazo de entrega de las tareas que el propio grupo asigna a cada uno de ellos y consensuados dentro del propio grupo. Esto resulta clave para el cumplimiento de los plazos en todas y cada una de las entregas que deben hacerse del PI al profesorado que tutoriza cada PI. Esto les resulta muy motivador y facilita su aprendizaje.

El objetivo general que nos marcamos era mejorar la calidad de la formación que impartíamos a nuestro alumnado haciéndoles más participes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las competencias profesionales recogidas en sus planes de estudios. Para lograrlo, planteamos a alumnado que desde los PI debíamos alcanzar los siguientes objetivos:

- Desarrollar parte de las competencias específicas de su curso aplicándolas a la resolución del problema planteado en el PI.
- Aprender a trabajar en equipo bajo los mismos supuestos que se producen en un centro de trabajo.
- Mejorar sus competencias transversales.

De cara a los dos próximos cursos nos planteamos añadir otro: que desde los propios PI que realicen el alumnado de último curso se ponga en marcha alguna nueva iniciativa empresarial. Pensamos que en las actuales circunstancias de crisis económica plantear un objetivo de esta naturaleza es arriesgado, pero puedo también ser un elemento muy motivador para quienes tengan interés en emprender una iniciativa empresarial.

3. DESCRIPCIÓN

El PI está orientado al aprendizaje basado en competencias. Durante la elaboración del PI los alumnos desarrollen tanto competencias específicas de su titulación

como competencias genéricas asociadas a habilidades y actitudes personales. Para alcanzar estas últimas se han llevado a cabo una serie de seminarios específicos para que el alumnado adquiera una formación adecuada en dichas competencias genéricas, adecuadas en todo momento a cada curso. En cada curso hemos impartido dos seminarios con objetivos definidos. En primer curso hemos impartido un seminario de trabajo en equipo y otro de tecnologías de la información. En segundo curso se imparte un seminario de comunicación y otro de iniciativa, innovación y creatividad. En tercero los seminarios han sido sobre gestión de conflictos y aprendizaje permanente.

El PI se realiza en equipo compuestos por entre 5 y 7 alumnos. Cada equipo cuenta con un líder, cuya labor, en el caso de los equipos de primero de los grados universitarios, lo ejerce el alumnado de último curso. En cuanto a la configuración de los equipos de PI, para su constitución hemos utilizado el test Belbin. De esta manera conseguimos que los grupos sean lo más heterogéneos en su composición de manera que entre todos los miembros del grupo abarquen todas los roles que se identifican en el propio test. También se evita de esta manera que los grupos se conformen libremente por parte de los estudiantes por motivos de afinidad. En definitiva, pretendemos con esta asignación que la composición de los grupos se asemeja a un centro de trabajo, donde la capacidad de elección de los compañeros es limitada.

Los grupos tienen programadas una serie de reuniones a lo largo del curso en las cuáles cada miembro debe dar cuenta del trabajo que ha realizado. En esas mismas reuniones, y tras un proceso de negociación dentro del grupo se asignan nuevas tareas y plazos que todos deben cumplir. Estas reuniones son importantes porque ayudan a los alumnos a fijar sus criterios para el momento en que deben realizar la evaluación entre pares.

Durante el curso se han habilitado periodos de tiempo para facilitar al alumnado el desarrollo de su PI y se han programado diferentes actividades a las que es obligatorio asistir. De esta manera reforzamos la idea de compromiso que adquieren los estudiantes porque saben que su aportación al trabajo colectivo no solo influye en su calificación personal sino que repercute en todo el equipo del PI. La distribución de tiempos ha quedado así:

- Dos horas semanales de reunión con el líder del PI (alumnado de último curso). Durante este tiempo, además los coordinadores de proyecto realizarán el seguimiento de la planificación.
- Entre ocho y doce horas planificadas desde cada asignatura con trabajo específico de contenidos de la propia asignatura de aplicación en el PI.
- Una o dos horas semanales reservadas para PI que permitirán que el alumnado disponga de espacios para trabajar en equipo.
- Dieciséis horas dedicadas a seminarios específicos en competencias transversales. Las semanas que se imparte algún seminario no hay reuniones con el líder del PI ni espacio para el trabajo en grupo.

Toda esta planificación ha supuesto una tarea adicional de coordinación entre el profesorado para que no hubiese tareas solapadas en el tiempo que sobrecargasen el trabajo del alumnado. En ese sentido, el profesorado consensuó los periodos de entrega de aquellas partes del PI que debían presentarse así como en qué fechas se desarrollarían en el aula los contenidos teóricos que posteriormente debían aplicarse en el PI. Esta información ha sido de gran ayuda al profesorado porque así sabía, por ejemplo que en las semanas en las que los equipos de PI debían realizar entregas parciales de su proyecto, no debían poner tareas adicionales de su asignatura al alumnado.

Durante las clases habilitadas desde cada asignatura para el trabajo con el PI se realiza un seguimiento del proceso de elaboración del propio PI. Esas clases se han desarrollado en aulas que facilitan el trabajo en grupo con equipamiento informático. Durante esas clases el profesorado atiende las dudas que les surgen a los alumnos a cerca de los contenidos de cada una de las asignaturas que están aplicando en el PI y donde ellos comprueban que aprenden haciendo. Se trata de clases muy activas donde la participación de los alumnos surge de forma natural, sin que sea el profesorado quien les pregunte para saber si han aprendido o no durante el proceso de enseñanza. Son los propios alumnos quienes plantean preguntas conforme van progresando en su proceso de aprendizaje.

La tecnología existente ha facilitado el trabajo en equipo. Ha permitido el acceso a un nuevo hábitat facilitando el trabajo en grupo y el desarrollo de proyectos (Boss y Krauss, 2007). La utilización de las redes sociales (Facebook, twitter), de otras herramientas que facilitan el trabajo en grupo (Dropbox, Google Docs) o la creación de un blog o de páginas web son algunas de las herramientas que se han utilizado en el desarrollo del PI. Todas estas herramientas han facilitado el trabajo en grupo y han permitido al alumnado trabajar desde casa sin necesidad de realizar sesiones de trabajo adicionales a las que desarrollaban en el propio centro de estudios. Estas herramientas también han facilitado la labor tutorial y de acompañamiento del profesorado porque permitían un contacto con el alumnado más continuado más allá de las tradicionales horas de tutoría presencial.

La evaluación de los PI se hace de forma unificada en todas las asignaturas. En todas ellas, la evaluación del PI supone el 25% de la nota final. En dicha nota se incluye una evaluación conjunta, igual para todos los miembros del equipo, y otra individual. En la nota conjunta se evalúa el informe de planificación del PI, el informe final del PI y la presentación y exposición del mismo. En cuanto a la evaluación individual, se tiene en cuenta la asistencia a la formación específica, las actas de las reuniones de cada grupo de PI, la evaluación entre pares y la asistencia y participación en las clases. Tanto en la evaluación conjunta como en la individual disponemos de unas plantillas en hoja de cálculo que nos permiten hacer un seguimiento de cada grupo como tal y de cada uno de sus integrantes.

Una parte importante de la evaluación del PI la conforma la presentación que del mismo hace cada grupo. En la presentación todos los componentes del grupo deben exponer una parte del proyecto y responder tanto de forma individual como colectiva a las preguntas que plantee el profesorado responsable de evaluar la presentación, que en ocasiones se ve acompañado por representantes de la empresa que ha propuesto el proyecto y cuya opinión también se recoge en la evaluación del PI.

4. RESULTADOS

Después de tres cursos académicos de trabajo con los PI en varias titulaciones universitarias y de ciclos formativos de grado superior, disponemos de datos que nos permiten evaluar los resultados obtenidos a partir de las calificaciones obtenidas por el alumnado así como por su respuesta al cuestionario sobre el grado de satisfacción que expresan sobre el PI. En el caso de los resultados académicos hemos apreciado una mejoría general en los mismos en comparación con resultados académicos previos al trabajo con PI. Respecto al grado de satisfacción del alumnado con esta nueva metodología de trabajo, era muy importe para nosotros recoger su valoración y conocer si con esta nueva forma de trabajar se alcanzaban los objetivos formativos de cada curso académico. Este proceso de evaluación se ha llevado a cabo por la Unidad de Gestión de Proyectos Integrados de nuestro centro después de analizar las casi dos mil encuestas de valoración realizadas durante los tres últimos cursos académicos al alumnado de nuestro centro, agrupado las preguntas relativas al PI en cuatro bloques:

- Grado de consecución de los objetivos planteados al inicio de cada curso una vez finalizado el desarrollo del PI.
- Grado de correspondencia entre la metodología de enseñanza-aprendizaje basada en el PI que hemos utilizado para adquirir las competencias específicas de cada titulación y la motivación del alumnado.
- Grado de correspondencia entre el sistema de evaluación del PI, la evaluación del alumnado y su rendimiento académico..
- Grado de atención al alumnado por parte del profesorado tanto a nivel de grupo como individual.

Las siguientes tres tablas muestran los resultados obtenidos sobre la valoración global del PI por parte del alumnado en una escala de 1 a 10. Esta valoración global resume los datos obtenidos en cada uno de los grupos de preguntas relativas al PI enumeradas con anterioridad. La tabla 1 muestra los datos globales sobre la valoración de PI por parte del alumnado que ha participado de esta metodología durante sus tres últimos cursos.

Tabla 1. Valoración del PI por parte del alumnado que ha trabajado con esta metodología sus tres primeros cursos.

	Alumnos agrupados por grupos de titulación		
Curso	*Educación*	*Empresa*	*Ingeniería*
1º. 2010-2011	7,8	4,6	5,6
2º. 2011-2012	7,3	7,8	8,1
3º. 2012-2013	7,4	8,8	7,7

La tabla 2 muestra los datos globales sobre la valoración de PI por parte del alumnado que ha participado de esta metodología sus dos primeros cursos.

Tabla 2. Valoración del PI por parte del alumnado que ha trabajado con esta metodología sus dos primeros cursos.

	Alumnos agrupados por grupos de titulación		
Curso	*Educación*	*Empresa*	*Ingeniería*
1º. 2011-2012	7,8	7	7
2º. 2012-2013	7,1	8	5,9

La tabla 3 muestra los datos globales sobre la valoración de PI por parte del alumnado que ha participado de esta metodología durante su primer curso.

Tabla 3. Valoración del PI por parte del alumnado que ha trabajado con esta metodología su primer curso.

	Alumnos agrupados por grupos de titulación		
Curso	*Educación*	*Empresa*	*Ingeniería*
1º. 2012-2013	8,4	7	7

Siendo la valoración general positiva, cabe destacar que el alumnado en su segundo año de participar de esta metodología, y con la experiencia acumulada del primer año, valora mejor los objetivos del PI, la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada, el sistema de evaluación aplicado y la atención al alumnado por parte del profesorado. Se produjo una excepción durante el curso 2012-13 en el área de ingeniería debido a problemas internos generados en algún grupo que afectaron a la evaluación y que esperamos que no vuelvan a darse con las medidas correctoras que pondremos en marcha a lo largo de este curso. Los resultados más significativos son los siguientes.

- El alumnado obtiene mejores resultados académicos, no solo por la evaluación de sus PI sino también porque han mejorado sus calificaciones individuales en el conjunto de las asignaturas.
- El alumnado que ha realizado prácticas profesionales en empresas ha obtenido una mejor valoración, por parte de las propias empresas, en comparación con los resultados de valoración obtenidos por alumnos que no habían realizado PI en años anteriores.
- La valoración general del alumnado sobre el PI es de 7,3 sobre 10.

En el apartado negativo en lo que se refiere a la opinión del alumnado, cabe destacar algunos resultados para los que ya hemos puesto en marcha procesos de mejora de cara al próximo curso.

- El actual sistema de evaluación del trabajo en grupo dentro del PI penaliza a los miembros más trabajadores del grupo frente a quienes trabajan menos, lo cual ha originado algún que otro conflicto interno en algunos casos.
- El número de entregas planificadas a lo largo del curso resulta excesivo y la preocupación por cumplir con esas entregas hace que dejen de lado otras actividades propias de las asignaturas.
- En determinadas fechas, la carga de trabajo del alumnado resulta excesiva.

5. CONCLUSIONES

El PI implica un esfuerzo de coordinación entre el profesorado, una planificación detallada de las tareas a realizar durante el curso y el compromiso del alumnado en esforzarse por aprender mientras realiza un proyecto en el que sabe que su aportación es clave y que va a ser evaluado tanto por sus profesores como por sus compañeros. Se trata de una iniciativa válida en diferentes titulaciones como lo demuestra el hecho de que, tras el primer año de experiencia piloto, se ha aplicado en varias titulaciones universitarias así como en varios ciclos formativos de grado superior de formación profesional con resultados positivos. Esto nos lleva a pensar que el modelo de trabajo con PI puede hacerse extensible a todas las titulaciones superiores tanto en el ámbito de los grados universitarios como en los ciclos formativos de grado superior.

Después de la experiencia acumulada y una vez realizados los procesos de revisión y mejora, pensamos que se trata de una línea de trabajo en la que debemos seguir avanzando y planteamos como objetivo que el PI pueda llegar a ser un vivero de experimentación para que los estudiantes desarrollen desde ahí nuevas iniciativas empresariales.

REFERENCIAS

Boss, S. Krauss, J. (2007). *Reinventing Project-based learning: your field guide to real –world projects in the digital age*. Eugene, OR, USA: ISTE: International Society for Technology in Education.

De Miguel Díaz, M., Alfaro Rocher, I.J., Apodaca Urquijo, P., Arias Blanco, J.M., García Jiménez, E., Lobato Fraile, C. y Pérez Boullosa, A. (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el marco del EEES*. Oviedo, España: Ediciones Universidad de Oviedo.

Moesby, E. (2005). Curriculum Development for Project-Oriented and Problem-Based Learning (POPBL) with Emphasis on Personal Skills and Abilities. *Global Journal of Engineering Education*.*9,(2),* 121-128.

Ortega, A., Pastor, J.M., Zacarés J.; Llorca, J., Martínez, M. (2012). Tailoring engineering studies to specific needs. En Universidad Politécnica de Valencia (Ed.) *IACEE 2012 World Conference on Continuing Engineering Education. Valencia, Spain 17th to 19th May 2012* (pp. 31-44). Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.

Pastor, J.M., Martínez, M., Zacarés, J., López, J. (2011). Implicación de la Informática Aplicada en un proyecto interdisciplinar de robótica en el grado de ingeniería mecánica. En Membiela, P., Casado, N. Cebreiros, M.I., (Ed.), *Experiencias innovadoras en la educación superior* (pp. 283-287). Ourense, España: Educación Editora.

Colaborando en el aprendizaje: una experiencia de evaluación entre iguales
Collaborating in the learning process: an experience of peer assessment

Manuela Alcañiz[1], Helena Chulià[2], Carme Riera[3], Miguel Santolino[4]
malcaniz@ub.edu, hchulia@ub.edu, mcriera-prunera@ub.edu, msantolino@ub.edu

[1,2,3,4]Dep. Econometría, Estadística y Economía Española
Facultad de Economía y Empresa, Universitat de Barcelona
Barcelona, España

Resumen - El objetivo de este artículo es analizar una experiencia innovadora de aprendizaje colaborativo para la mejora de la enseñanza de la Estadística. En concreto, se explican los resultados que una estrategia de evaluación formativa, conocida como doble corrección, está produciendo en la actualidad en el Grado de Estadística de la Universitat de Barcelona. En la primera fase, que llevan a cabo los estudiantes a través de una rúbrica elaborada por el docente, se detectan posibles errores o carencias, y se devuelve al estudiante un *feedback* que le permite mejorar sus trabajos antes de que se les asigne una calificación numérica. En la segunda corrección, el trabajo ya revisado es evaluado por el profesor. Como resultado se produce un mejor aprendizaje, al tiempo que se trabajan varias competencias transversales. Esta estrategia de evaluación formativa es fácilmente extrapolable a otros estudios.

Palabras clave: evaluación formativa, doble corrección, trabajo colaborativo.

Abstract - The main point of this paper is to analyze some innovative experiences relative to formative assessment aimed at improving the teaching of Statistics. We explain the implementation and the results coming from a formative assessment strategy known as double correction. This strategy has been applied to the bachelor's degree in Statistics at the Universitat of Barcelona. With the first correction, carried out by classmates according to a rubric developed by the academic, possible errors or deficiencies are discovered and a feedback is given back to the student. This allows him to improve his work before being graded. In the second correction of the work, once upgraded, the professor evaluates it and he finally grades the work. As a result, the learning process improves and, at the same time, some transversal competences are being developed. This strategy of formative assessment can be easily extrapolated to other subjects.

Keywords: formative assessment, double correction, collaborative work.

1. INTRODUCCIÓN

En numerosas ocasiones los docentes observamos que un buen número de estudiantes solo se fijan en la calificación que han obtenido y la interpretan como una llamada de atención para evitar el riesgo de no superar la asignatura. Este hecho muestra que el alumno no está motivado para corregir sus errores o perfeccionar su tarea, porque tiene la sensación de que no servirá de mucho. Dicho comportamiento puede deberse a su percepción de que no puede hacer nada para mejorar aquello en lo que ha fallado, ya que la nota asignada es definitiva.

Dado este comportamiento, cabe preguntarse si no sería adecuado informar al alumno de los puntos en los que va bien, y de aquellos en los que necesita mejorar, antes de someterlo a la evaluación sumativa. La respuesta a la pregunta anterior nos indica que es importante intervenir en el proceso de aprendizaje del alumno, proporcionándole en el momento preciso la información necesaria en relación a su progreso y a la manera de aumentar su rendimiento (Ellery, 2008). No hay que someter al estudiante a una calificación inmediata sino que hay que darle tiempo para que incorpore las mejoras que se le indiquen.

Parece, por tanto, interesante introducir algunas modificaciones en el planteamiento docente que, sin alterar el contenido de la evaluación, obliguen a los alumnos a darse cuenta de que no es posible superar la asignatura sin hacer bien el trabajo que se les pide: el alumnado tendrá que estudiar y entender la teoría, ver cómo aplicarla en situaciones similares a las que encontrará en su ejercicio profesional, y hacer los trabajos de forma adecuada al nivel que se le exige.

Tal y como muestra la experiencia llevada a cabo en diversas asignaturas del Grado de Estadística de la Universitat de Barcelona, una manera eficaz de conseguir la retroalimentación necesaria y de ofrecer al estudiante una segunda oportunidad para hacer bien su trabajo, es llevar a cabo una doble corrección (Covic y Jones, 2008).

La doble corrección consiste en revisar dos veces los trabajos de los estudiantes antes de darles una calificación. Así, tras la primera revisión, el estudiante puede introducir las mejoras que se le indiquen y suplir las carencias detectadas. Una vez el estudiante entrega la versión mejorada del trabajo, ya solo el profesor lo evalúa y le asigna una calificación.

La implementación de esta estrategia permite que el estudiante reciba *feedback* sobre la calidad de su trabajo cuando todavía está a tiempo de mejorarlo y contribuye a conseguir una evaluación formativa, donde el acento se pone en el aprendizaje y no en la calificación (Gibbs y Simpson, 2009).

El principal inconveniente de la doble corrección es que tiene beneficios desde el punto de vista del aprendizaje pero incrementa de forma considerable el volumen de trabajo del profesor. Con el fin de mitigar este efecto adverso, se ha implementado de forma experimental una acción innovadora, consistente en hacer que la primera corrección de los trabajos la realicen estudiantes de la misma asignatura en lugar de que sea el profesor quien revise los trabajos de forma individualizada. De esta forma, los estudiantes realizan una valoración previa y señalan las carencias, los puntos fuertes y las líneas de mejora del trabajo de los compañeros que les han sido asignados. Se introduce de esta forma una estrategia de trabajo colaborativo, que reporta numerosos beneficios, tanto en relación al aprendizaje de contenidos, como respecto a la adquisición de competencias[1] (Parkinson, 2009).

Para que la estrategia funcione, es necesario indicar a los estudiantes con anterioridad cuáles son las pautas a seguir, tanto desde el punto de vista formal, como desde la vertiente de contenidos. Es tarea del profesor diseñar la rúbrica de corrección (organización, estilo, contenido, etc.) que servirá como pauta al estudiante corrector. El profesor deberá estar pendiente de que la corrección de los trabajos por parte de los estudiantes se haga de forma adecuada y, por tanto, no puede en ningún caso desvincularse de esta primera etapa de la corrección. Sin embargo, con una estrategia adecuada, el tiempo que deberá dedicar será menor que si fuera él quien llevara el peso de esta primera corrección.

Cabe destacar que es probable que la primera vez que se implementa la experiencia se produzca un incremento de trabajo para el docente, ya que a los alumnos les falta formación para hacer correctamente esta corrección y el profesor debe organizar y dejar claras las "reglas del juego". Sin embargo, a medida que la doble corrección se vaya implantando en diferentes asignaturas, este incremento de trabajo inicial irá desapareciendo.

2. CONTEXTO

La investigación se está llevando a cabo en asignaturas en que la evaluación continuada implica la realización de trabajos escritos por parte de los estudiantes. La primera etapa se ha realizado en la asignatura de Diseño de Encuestas del Grado de Estadística pero es fácilmente extrapolable a otras asignaturas. Aparte de tener unos contenidos teóricos y prácticos propios, la asignatura de Diseño de Encuestas tiene un fuerte componente dirigido al desarrollo de competencias transversales por parte de los estudiantes que favorece la utilidad que la doble corrección puede tener para los alumnos. El objetivo principal de la asignatura es que el alumno aprenda a aplicar la metodología para llevar a cabo una investigación social mediante encuesta, desarrollando al mismo tiempo una serie de competencias transversales de gran importancia para su formación (Blanco, 2009).

Desde nuestro punto de vista, las experiencias de innovación docente deben ser compartidas y contrastadas con el conjunto de la comunidad universitaria. Por tanto, los objetivos de este artículo son los siguientes:

- Compartir una experiencia de trabajo colaborativo en el marco de la evaluación continua, y mostrar su impacto en beneficio del aprendizaje tanto de contenidos como de competencias.

- Exponer los beneficios y las limitaciones de la doble corrección, como herramienta que permite al estudiante recibir un *feedback* a tiempo para mejorar sus trabajos.

- Plantear una reflexión práctica sobre el valor añadido de la evaluación formativa respecto a la tradicional evaluación sumativa (que pone el acento en las calificaciones), como método para conseguir una mayor implicación del estudiante y una mejora de su rendimiento académico.

La literatura existente sobre evaluación formativa en la que también participa el estudiante se ha centrado básicamente en dos modalidades. En la primera, el estudiante corrector y el profesor aportan un porcentaje de la calificación final. En la segunda modalidad, el profesor además proporciona un *feedback* sobre la calidad del trabajo pero éste ya no se puede modificar. Sin embargo, la estrategia de doble corrección que se propone en este estudio permite que el estudiante pueda mejorar su trabajo una vez recibido el *feedback* y, por tanto, llevar más lejos su aprendizaje.

3. DESCRIPCIÓN

La asignatura de Diseño de Encuestas, al igual que el resto de asignaturas del Grado de Estadística, se puede superar a través de la evaluación continuada. Como trabajo central de la evaluación continuada los estudiantes, agrupados en equipos de tres realizan una práctica a lo largo del semestre que cubre los diferentes puntos del temario de la asignatura. En primer lugar, cada equipo elige un tema de su interés sobre el que realizar la encuesta. En segundo lugar, una vez tiene claro este punto de partida, lleva a cabo el planteamiento del estudio y diseño muestral, la redacción del cuestionario, el trabajo de campo, la generación del fichero de datos y el análisis

[1] La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, define las competencias como "los conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de la actividad profesional conforme a las exigencias de la producción y la ocupación".

estadístico. Por último, presenta el informe de resultados, tanto por escrito como de forma oral ante el profesor y el resto de compañeros (Alcañiz y Pérez, 2009).

Durante el desarrollo del trabajo el alumno experimenta cómo se aplica la teoría del diseño de encuestas a un caso real, no académico. En este sentido, se pone especial énfasis en que el estudiante desarrolle sus propios recursos para enfrentarse a situaciones sobre las que tiene escasa o nula experiencia. Por ejemplo, debe establecer una colaboración con sus compañeros de equipo, trabajar con un *software* que desconoce, o entrevistar cara a cara a la muestra de la población objeto de su encuesta. Tal y como han señalado otros autores (Argüelles y Nagles, 2004), creemos que la autogestión es un elemento básico para posibilitar la adquisición de un buen número de habilidades y competencias, de gran utilidad en su futuro ejercicio profesional.

Esta manera de desarrollar el aprendizaje aumenta de forma significativa la implicación y la satisfacción del alumno (Alcañiz y Pons, 2006), que se siente realizando una experiencia similar a la que podría tener que afrontar en su vida profesional. El hecho de que cada grupo elija el tema a tratar, no hace sino aumentar su motivación y su dedicación.

En cursos anteriores y también en otras asignaturas como Estadística Descriptiva, el profesor era el responsable de realizar las dos correcciones. La experiencia de la doble corrección, en la que los propios estudiantes realizan una de las dos correcciones de los trabajos, se puso en marcha como prueba piloto en el primer semestre del curso 2011-12.

Una vez realizada la primera actividad del trabajo central de la evaluación continuada, consistente en escribir un proyecto para un cliente ficticio, diseñar la muestra y hacer la ficha técnica de la encuesta, comenzó la prueba piloto. En primer lugar, y de forma excepcional, el profesor llevó a cabo la primera corrección, indicando a cada grupo qué carencias tenía su trabajo, pero sin ponerles una calificación. A continuación, los estudiantes tuvieron unos días para llevar a cabo las mejoras sugeridas y posteriormente se propuso a los compañeros de clase que hicieran la segunda evaluación. No pareció adecuado que hicieran la primera, dado que no tenían experiencia sobre la forma de evaluar. Una vez el profesor había realizado la primera evaluación y los estudiantes habían corregido los trabajos, los propios estudiantes se encargaron de realizar la segunda corrección. Se les avisó de que se evaluarían las correcciones que ellos hicieran, incentivando así que pusieran interés en hacer una corrección útil y trabajada. De esta manera, si evaluaban de forma cuidadosa y justa a sus compañeros ello se vería positivamente reflejado en su nota final. Esto supuso un incremento de trabajo para el profesor, ya que tuvo que corregir las evaluaciones de los propios alumnos.

Con respecto al anonimato en el proceso, éste se aseguró a petición de los mismos estudiantes. En concreto, se preservó la identidad tanto del autor del proyecto como del corrector del trabajo. Por tanto, ni los correctores sabían de quién era el trabajo que corregían, ni los alumnos sabían quién había sido el corrector del trabajo. Además, para evitar que la diferencia de criterios entre los estudiantes pudiera perjudicar o beneficiar a algunos trabajos, cada proyecto fue corregido por tres personas diferentes escogidas al azar. La nota final se obtuvo como la media aritmética de las tres. El profesor se reservó el derecho a poder cambiar la nota final si lo consideraba necesario, pero solo fue necesario en algún caso aislado.

Con el objetivo de que los alumnos tuvieran claros los criterios a seguir a la hora de evaluar los trabajos, se diseñó una rúbrica de corrección que ponía énfasis en los siguientes aspectos:

- Estructura del proyecto: el proyecto contiene todos los apartados necesarios, en el orden adecuado. Las fases son correctas y no falta ninguna.
- Descripción de los objetivos y de las fases a seguir para llevar a cabo la encuesta: queda claro qué se pretende hacer y el cliente sabrá qué se hará durante cada etapa.
- Personalización del proyecto: contiene suficientes referencias al tema objeto de estudio. No parece una plantilla que se pueda presentar para cualquier tema.
- Adecuación del lenguaje: el lenguaje es formal y adecuado, teniendo en cuenta la corrección esperada por cliente que ha contratado el trabajo.
- Redacción y ortografía: las frases son correctas a nivel gramatical y no hay faltas de ortografía (acentos incluidos).
- Presentación del documento: el tipo de letra y maquetación del documento son adecuados; hay coherencia entre los diferentes apartados. El diseño es formal, se ve trabajado y bien presentado.
- Descripción del tipo de muestreo utilizado: probabilístico o no, cuotas, qué variables han servido para hacer las cuotas. Cálculo de las cuotas tanto en el caso real como en el teórico.
- Cálculo del error muestral para el tamaño muestral real con el que se trabaja, y cálculo del tamaño muestral teórico para el error muestral que sería deseable.
- Ficha técnica: contiene todos los apartados suficientemente explicados y lo que dice es correcto.

- Profesionalidad y adecuación global del proyecto: el alumno debe argumentar si cree que el cliente contrataría la encuesta a los autores del proyecto, y por qué sí o por qué no.

Las indicaciones que explica el profesor y que aparecen reflejadas en la rúbrica pretenden, además de enseñar a hacer una revisión crítica del trabajo del compañero, ayudar al alumno a hacer mejor su propio trabajo mostrándole los puntos clave que debe cuidar para conseguir un resultado excelente. En la rúbrica también se indicaban las pautas formales y de contenido que debían seguir los alumnos. Para cada uno de los aspectos a evaluar se les pide que hagan un comentario de un mínimo de 30 palabras, con el fin de ayudar a los autores del trabajo a mejorarlo. Se valora que la crítica que se haga sea respetuosa, objetiva y constructiva. Una vez recibido este *feedback* por parte de sus iguales, los estudiantes disponen de unos días para implementar las mejoras sugeridas y, posteriormente, hacen una segunda entrega. Es entonces cuando el profesor evalúa la calidad del trabajo y le asigna una calificación.

Una vez realizadas las correcciones por partes de los alumnos, el resultado es satisfactorio. Se observa que cuando el trabajo tiene una nota media alta, la dispersión entre las tres calificaciones que forman la nota del trabajo es pequeña. Sin embargo, cuando el trabajo tiene una nota más baja se observa una mayor dispersión de las calificaciones. Este resultado sugiere que al alumno le cuesta penalizar a su propio compañero con una calificación baja. Cuando el trabajo es bueno todos lo reconocen, pero cuando hay errores sólo algunos se atreven a ponerlos en evidencia. Parte de este problema se eliminaría en grupos más grandes en los que el anonimato esté realmente asegurado.

4. RESULTADOS

Para valorar los resultados que la estrategia de la doble corrección tiene sobre el aprendizaje de los estudiantes, se han realizado entrevistas personales a los estudiantes y se ha llevado a cabo una encuesta electrónica implementada en el Campus Virtual de la Universitat de Barcelona. Tal y como se ha comentado anteriormente, la primera etapa del estudio se ha realizado en la asignatura de Diseño de Encuestas del Grado de Estadística, obteniendo una participación del 100% del alumnado. A la hora de evaluar los resultados se ha tenido en cuenta tanto la adquisición de conocimientos teóricos, como de competencias, ambos aspectos primordiales para el currículo formativo del estudiante. También se ha estudiado la satisfacción del estudiante con esta experiencia de innovación docente, las implicaciones que tiene en términos de dedicación de tiempo para el profesor, y su repercusión sobre la calidad final de los trabajos que entregan los estudiantes.

En la estructura de la encuesta se distinguieron tres partes. En la primera parte, se les pidió a los estudiantes algunos datos de carácter personal, como el sexo, la edad, los años en la universidad y la nota que habían obtenido en el proyecto que habían hecho. En la segunda parte se les pedía que valorasen las competencias que más habían trabajado en la práctica de la doble corrección. Finalmente, en la última parte se les solicitaba que hiciesen una valoración global de la experiencia a través de una serie de afirmaciones. Mediante estas preguntas se les pedía la opinión sobre la utilidad de la doble corrección para aprender y detectar los propios errores, si les gustaría que la experiencia se repitiera en otros proyectos del Grado o preferían una única corrección y si consideraban más útil que la corrección llevada a cabo por los propios compañeros fuera antes o después que la del profesor. También se les pedía que valorasen globalmente la experiencia e indicaran sus críticas y sugerencias de cara a mejorar el método.

Los resultados muestran que las competencias más valoradas son: capacidad de análisis y de síntesis, conocimientos generales básicos, conocimientos generales básicos de la profesión, comunicación escrita en la propia lengua, capacidad de crítica y autocrítica, trabajo en equipo, apreciación de la diversidad, compromiso ético, toma de decisiones, capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica, capacidad de aprendizaje, capacidad para adaptarse a nuevas situaciones, capacidad para generar nuevas ideas (creatividad), habilidad para trabajar de forma autónoma, preocupación por la calidad y motivación para el éxito. La valoración media de todas las competencias fue alta en general, de un 2,33 sobre 3. Parece que los alumnos consideran que gracias a la doble corrección han logrado asimilar nuevas competencias. De las 16 competencias consideradas, un total de 14 son valoradas en promedio por encima de un 2 sobre 3. La preocupación por la calidad es la competencia mejor valorada por los encuestados obteniendo una puntuación media de 2,86, mientras que la habilidad para trabajar en equipo y para trabajar de forma autónoma son las menos valoradas.

Finalmente, las respuestas también son positivas en lo que respecta a la valoración de la experiencia. Todos los encuestados consideran que la doble corrección les ha ayudado a aprender más. Cuando se les pregunta si les ha servido para descubrir sus errores la respuesta no es unánime, pero una mayoría (67%) considera que han aprendido más después de haber hecho la doble corrección. También expresan su preferencia por este método frente al aplicado actualmente de sólo una corrección. Sin embargo, no tienen claro quién debería hacer la primera corrección, si el profesor o los estudiantes.

Los principales beneficios que se han observado tras la implementación de la doble corrección son los siguientes. En primer lugar, se obtiene una mejora del aprendizaje real de los estudiantes (y como consecuencia del rendimiento académico), dado que la doble corrección permite una evaluación formativa, que les da la oportunidad de incorporar el *feedback* a tiempo y progresar hacia la excelencia

académica. En segundo lugar, con la doble corrección se fomenta el desarrollo de competencias transversales como por ejemplo la capacidad de análisis y de síntesis, capacidad de crítica y autocrítica, trabajo en equipo, comunicación oral y por escrito, autoexigencia y motivación para el éxito, asunción de responsabilidades, etc. Finalmente, se observa un alivio de la carga de trabajo del profesor a largo plazo, haciendo que la doble corrección sea sostenible desde el punto de vista de su dedicación.

5. Conclusiones

En el presente artículo se han explicado los resultados que la estrategia de evaluación formativa conocida como doble corrección está produciendo en el Grado de Estadística de la Universitat de Barcelona. Podemos concluir que el diseño de la evaluación es determinante para enfocar la manera en que el alumno estudia y aprende. El docente debe orientar de manera que suponga una ayuda para que el estudiante logre un aprendizaje real y no sólo una buena calificación final (Bain, 2009). Una estrategia eficaz es proporcionarle un *feedback* formativo, a tiempo para que pueda rehacer sus trabajos incorporando las mejoras sugeridas a través de una doble corrección. La posibilidad de mejorar la nota siempre supone una motivación adicional para el alumno. De esta manera, el estudiante irá subsanando sus deficiencias y corrigiendo sus errores, con el objetivo de construir un aprendizaje que Fink (2003) califica muy acertadamente como significativo.

A la vista de los beneficios obtenidos, se puede concluir que esta estrategia docente facilita que el estudiante lleve a cabo una evaluación auténticamente formativa, desde una doble vertiente: por un lado, el hecho de disponer de una primera corrección de sus trabajos antes de ser evaluado le permite mejorar la calidad del trabajo y subsanar los errores o carencias detectados. Por otra parte, dado que los propios estudiantes son los responsables de la primera corrección de los trabajos de sus compañeros, adquieren una serie de competencias que les ayudan en su formación, al tiempo que los guían en la realización de sus propios trabajos.

Como conclusión final, se puede decir que el diseño de la evaluación es determinante para enfocar la manera en que el alumno estudia y aprende. El docente debe orientarse de forma que suponga una ayuda para que el estudiante logre un aprendizaje real y no sólo una buena calificación final.

En la actualidad, la estrategia se está exportando a grupos de asignaturas relacionadas con la Estadística, del Grado de Economía y de la Licenciatura de segundo ciclo en Ciencias Actuariales y Financieras. Por último, para analizar la eficacia de la doble corrección se compararán parámetros de calidad del aprendizaje con otros grupos donde se haya aplicado una evaluación continuada más tradicional, basada en una sola corrección de los trabajos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universitat de Barcelona la ayuda recibida a través del proyecto 2012PID-UB/094.

Referencias

Alcañiz, M., y Pérez, A.M. (2009). Integración de la teoría con la práctica profesional en asignaturas de Diseño de Encuestas, 2º Congreso Internacional UNIVEST 2009 "Claves para la implicación de los estudiantes en la universidad", Girona.

Alcañiz, M., y Pons, E. (2006). Una experiencia de adaptación al sistema de créditos ECTS: las prácticas como nexo entre la teoría y la realidad, IV Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación, Barcelona.

Argüelles, C., y Nagles, N. (2004). *Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo*. Bogotá: Publicaciones FED.

Bain, K. (2007). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Valencia: Editorial PUV.

Blanco, A. (2009). (coord.). *Desarrollo y evaluación de competencias en Educación Superior*. Madrid: Editorial Narcea.

Covic, T., y Jones, M.K. (2008). Is the essay resubmission option a formative or a summative assessment and does it matter as long as grades improve? *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 33(1), 75-85.

Ellery, K. (2008). Assessment for learning: a case study using feedback effectively in an essay-style test. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 33(4), 421-429.

Fink, L. D. (2003). *Creating significant learning experiences: an integrated approach to designing college courses*. San Francisco: Editorial Jossey-Bass.

Gibbs, G., y Simpson, C. (2009). Condicions per a una avaluació continuada que afavoreixi l'aprenentatge. *Quaderns de Docència Universitària*, n. 13. Barcelona: Editorial Octaedro.

Parkinson, M. (2009). The effect of peer assisted learning support (PALS) on performance in mathematics and chemistry. *Innovations in Education and Teaching International*, 46(4), 381-392.

Certamen de cortos y documentales: La Edad Moderna en imágenes. Una propuesta de aprendizaje colaborativo y uso de TICs

Competition for short films and documentaries: The Modern Age images. A proposed collaborative learning and use of TICs

Milagros León Vegas
milagros@uma.es

Departamento de Historia Moderna y Contemporánea
F. Filosofía y Letras. Universidad de Málaga
Málaga, España

Resumen- *Un complemento pedagógico de amplia tradición en cualquier ciclo educativo ha sido la utilización de vídeos. Hasta hace poco tiempo el docente seleccionaba ese material para ilustrar clases magistrales. Sin embargo, el acceso a las nuevas tecnologías (cámara de fotos y vídeo digitales), Internet y softwares libres, de fácil manejo para la edición de un producto multimedia, transforman los medios audiovisuales en una propuesta de aprendizaje activo, donde el discente genere, a través de la selección rigurosa de recursos, un corto o documental netamente inédito. Precisamente, el poder de las herramientas multimedia para captar la atención y fijar informaciones, ha sido el acicate para proponer a los alumnos la producción de vídeos capaces de ilustrar contenidos y episodios históricos englobados en la asignatura de "Historia Universal de la Edad Moderna II", inscrita en el diseño curricular del segundo curso de "Grado en Historia", en la Universidad de Málaga.*

El trabajo en equipo, las búsquedas en Internet, así como la creación propia de material a través de sencillos softwares, han constituido una actividad de aprendizaje muy bien valorada por parte del docente y del alumnado, de ahí que nos animemos a presentar los resultados concretados en una mejor evaluación de competencias transversales: aprendizaje autónomo y colaborativo, así como utilización de las nuevas tecnologías de información

Palabras clave: Multimedia, vídeos, trabajo colaborativo, Humanidades.

Abstract- A complement pedagogical of wide tradition in any educational cycle has been the utilization of videos. Till lately time the educational selected this material to illustrate masterclasses. However, the access to the new technologies (camera of photos and digital video), to Internet, and to free software of easy handle for the edition of a multimedia product, transform the audiovisual means in a proposal of active learning, where the student generate through the rigorous selection of resources a short or documentary unpublished. Precisely, the power of the multimedia tools to attract the attention and fix informations, has been the incentive to propose to the students the production of able videos to illustrate contents and historical episodes including in the subject of "Universal History of the Modern Age", inscribed in the design curricular of the second course of "Degree in History", in the University of Málaga.

The work in team, the researches in Internet, as well as the own creation of material through simple softwares, have constituted an activity of learning very valued by part of the educational of the students, of here that we encourage us to present the results materialized in a better evaluation of transversal competitions: autonomous learning and collaborative, as well as utilization of the new technologies of information

Keywords: Multimedia, videos, coperative work, Humanities.

1. INTRODUCCIÓN

La actividad propuesta, enmarcada en los nuevos títulos del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), tiene el trabajo grupal y la construcción autónoma del conocimiento como objetivos preferentes. En esta línea y haciendo uso de las denominadas "metodologías activas" (Calero, 2004), hemos planteado a los alumnos de segundo curso de Grado en Historia, la realización por equipos de pequeños vídeos, con una duración de diez minutos, sobre un tema histórico comprendido en los siglos XVI, XVII y XVIII para la asignatura: "Historia Universal de la Edad Moderna II" de carácter obligatorio. El trabajo se contextualizó en un certamen de cortos y documentales, en el cual fueron proyectadas todas las composiciones y grabaciones, otorgándose al final distinciones (diplomas) por categorías, según la votación de los propios alumnos, siendo un sólo vídeo el vencedor absoluto.

Las mejoras didácticas derivadas de la utilización, manipulación y creación de material multimedia se traducen

en dotar al alumno de otra vía de expresión de conocimiento, que, a la vez, le permita familiarizarse con un instrumento de investigación e información tan destacado como es Internet y productos multimedia como filmografía y documentales. La evaluación queda así enriquecida con un trabajo de carácter colaborativo, pero inspirado en las nuevas tecnologías de comunicación.

Para concretar el sentido otorgado a los trabajos presentados por nuestro alumnado utilizamos la noción de "vídeo didáctico" formulada por Cebrián (1994): "…que esté diseñado, producido, experimentado y evaluado para ser insertado en un proceso concreto de enseñanza aprendizaje de forma creativa y dinámica" (p. 32).

La particularidad añadida a la anterior definición es que el alumno no es receptor de un producto creado por el docente, sino que se convierte en creador activo del mismo. Volvemos a usar otra definición, esta vez de Cabero (1989), para la distinción de vídeo como instrumento de aprendizaje: "…un elemento de trabajo del grupo-clase; a través de él se persigue que el alumno deje de ser un receptor de códigos verboicónicos para convertirse en emisor de mensajes didácticos. Por tanto, se contempla aquí como medio de obtención de información mediante la grabación de experiencias, situaciones, conductas…" (p. 113).

Pretendemos, por tanto, la creación de un discurso crítico por parte del alumno basado en la selección de reseñas históricas. Filtrar la cantidad de datos existentes sobre cualquier tema enmarcado en la Edad Moderna —ya sea en Internet o en el amplio mundo del cine y los documentales—, y sintetizándolos en un metraje, de apenas unos minutos de duración, supone un interesante trabajo de prospección de hechos pasados que son explicados por el alumno a través del cada vez más extendido lenguaje multimedia. Si a ello unimos el carácter grupal de la tarea, obtenemos una actividad de aprendizaje interesante y atractiva para el discente, según avalan los resultados de la encuesta de satisfacción cumplimentada por los matriculados en la mencionada asignatura y que pasaremos a detallar en el apartado de resultados.

2. CONTEXTO

De forma pormenorizada, los objetivos a conseguir en el alumnado de estudios superiores mediante el diseño de vídeos originales se concretaron en:

- Desarrollar el pensamiento crítico y creativo. Crear un vídeo inédito, a partir de material ya existente o de nueva elaboración, suponía la selección y producción del mismo, bajo los parámetros de una reconstrucción histórica fiel a los acontecimientos relatados. Al tratarse de un concurso o competición, la imaginación y la voluntad de hacer un trabajo digno de ser respaldado por la mayoría de la clase, dio lugar a unas composiciones multimedia muy interesantes y de propiedades pedagógica.

- Fomentar el trabajo en equipo. Funcionar en grupo, conlleva la puesta en común de una eficaz dinámica de trabajo, así como de los contenidos y materialización final del proyecto. La preparación del trabajo implicó la puesta en marcha de una completa planificación de actividades: elaboración de la idea, búsqueda de información, confección de guiones y edición del vídeo. Entendemos que el aprendizaje requiere una actitud activa del alumno para interiorizar contenidos. El compromiso de participación se convertía así en un requisito indispensable para acometer la propuesta con éxito.

- Incorporar la autoevaluación. La elección por parte de la clase del vídeo ganador, propició una evaluación entre iguales muy enriquecedora, la cual no distó de la valoración del profesor.

El contexto se concreta en una clase de segundo curso de Grado en Historia, bienio 2012-2013, con ochenta y cuatro alumnos matriculados, lo que dio pie a conformar equipos de entre cinco a ocho personas. La asignatura marco "Historia Universal de la Edad Moderna II", es de carácter obligatorio con una carga de 6 créditos ECTS.

La necesidad de incluir esta actividad en la programación de la asignatura se debe al ineludible desarrollo de unas capacidades transversales enumeradas en las guías docentes, pero frecuentemente olvidadas en su materialización real, como es el empleo de TICs, la creatividad y el trabajo en grupo.

3. DESCRIPCIÓN

Los alumnos de segundo de Grado en Historia se convirtieron, durante un semestre, en cineastas y documentalistas, con el fin de descubrir visualmente algunos de los capítulos más destacados y memorables, acontecidos en los siglos XVI, XVII y XVIII.

En calidad de futuros docentes, la actividad permitió adquirir competencias en la creación de material didáctico (diseño de vídeos con fines pedagógicos) y en el manejo de software (Movie Maker, Pinnacle Studio...) para el montaje de productos multimedia, facilitando el contacto directo con las nuevas tecnologías, cuyo fin es dirigirse al gran público y a la difusión de contenidos culturales.

El primer paso fue escoger, al inicio del curso, un tema entre los propuestos por el profesor, a través de una larga lista colgada en el campus virtual de la Universidad de Málaga (Plataforma Moodle), o bien de elección personal, circunscrita siempre al periodo de la Edad Moderna. A fin de evitar la coincidencia de los temas, habilitamos un foro en el campus virtual de la Universidad de Málaga, para la constitución de los grupos (con un máximo de ocho miembros y un mínimo de dos), donde debían especificar, al mismo tiempo, el episodio histórico seleccionado para su recreación audiovisual.

Partimos del desconocimiento del alumno de cualquier programa de montaje de vídeos, así que optamos por enseñarles el más popular: el Movie Maker. Así, dos clases presenciales fueron dedicadas a explicar el manejo de este sencillo software, a través de tutoriales y ejemplos prácticos. Concretamente, sobre este programa encontramos un completo y sencillo manual editado por el Instituto de Tecnologías Educativas del Ministerio de Educación. Lo fundamental era saber secuenciar imágenes y pequeños clips de vídeos recortados, acompañándolos de audio.

La siguiente fase fue la labor de grupo, tanto en clase como fuera de ella. Las actuaciones se centraron en el reparto de tareas, búsqueda de material y montaje. La creación en campus virtual de foros por equipos facilitó la coordinación y el acopio de información, sobre todo de búsquedas productivas en la red. En este sentido, resultó muy útil la consulta de varias publicaciones científicas dedicadas a recopilar las webs especializadas en Historia Moderna, como por ejemplo los artículos de Canales (1996), Carabias (2002), Fernández (2000) o Téllez (2003). La mayoría de los portales visitados por los alumnos para extraer información se recogían en dichos artículos, aunque los discentes localizaron otras direcciones en Internet interesantes. Las consultas en la World Wide Web *(*WWW), no excluyeron la lectura de alguna bibliografía especializada sugerida por el profesor, según la temática específica elegida por cada uno de los equipos. Mediante una detallada planificación de tutorías, el docente iba entrevistándose con los equipos para resolver dudas técnicas y de contenidos.

El paso final fueron las proyecciones. Éstas tuvieron lugar durante las últimas dos semanas de clase presencial, ordenadas en el calendario según sorteo. Previamente a la visualización de los vídeos, se le pasó una cuartilla a cada persona en la que, por cuadrículas, comprendidas entre los valores numéricos de uno a cinco, iban evaluando, de forma anónima, cada trabajo en sus distintas categorías: mejor guión, montaje, sonido, valor pedagógico...

Una vez realizados los pases y las votaciones fue convocada la gala final del certamen. El espacio elegido fue el salón de grados "María Zambrano" de la Facultad de Filosofía y Letras de la UMA. Para dar distinción al evento, diseñamos el cartel anunciador, realizamos vídeos promocionales en campus virtual y preparamos una presentación en power point para ir dando paso a los premios. Cada grupo fue distinguido en alguna categoría y todos recibieron un diploma acreditativo. Tres fueron los finalistas a mejor documental, aunque sólo ganó uno de ellos, el más votado por todos los compañeros, siguiendo así el criterio de evaluación entre iguales. Tras ver secuencias de los trabajos mejor montados, fue el trabajo vencedor el que volvió a proyectarse íntegramente en pantalla grande, dando así por clausurado el acto.

Después de esto, algunos de los autores de los mejores vídeos se animaron a publicarlo en YouTube. Esta página de Internet, donde se alojan multitud de vídeos, es un auténtico fenómeno de masas con gran influencia mediática. Este hecho abre una nueva vía a la interacción con usuarios interesados en las temáticas tratadas, sin necesidad de pertenecer al ámbito universitario. El feedback puede generar colaboraciones en el plano académico con alumnos de otras instituciones, y en cualquier caso, lo que sí ha favorecido es el intercambio de opiniones y/o consejos.

4. RESULTADOS

La buena impresión del docente fue ratificada por los alumnos, a partir de un cuestionario colgado en la plataforma virtual, donde el 95% de los implicados respondió positivamente al interés del proyecto y su disposición a repetirlo. El único aspecto negativo derivó del cuestionable rendimiento de algún miembro del equipo.

En cualquier caso, varias han sido las ventajas de este tipo de actividad, orientada a la producción de material multimedia:

1ª) Fijación de conceptos. Los alumnos reconocieron haber aprendido el tema abordado de forma amena, atraídos por el interés de hacerse con los datos suficientes para conformar un montaje visual y sonoro, de contenido histórico. En el

cuestionario la media es de cuatro sobre cinco, cuando se requirió al alumno valorar si había interiorizado los datos tratados en su proyecto audiovisual.

2ª) Motivación. Este elemento resulta fundamental para que se produzca un aprendizaje significativo. El poder motivador del vídeo viene avalado por numerosos estudios, sustentado en el efecto novedad del medio. En cualquier caso, somos conscientes que estos valores motivacionales se desvirtúan si no se aplican con sentido y acorde con unas estrategias didácticas. La mayoritaria participación de los alumnos en esta actividad para completar el 30% de la nota final, dedicada a evaluación continua, junto a la respuesta positiva a repetir una actividad de este tipo sustentan nuestra afirmación.

3ª) Interacción entre iguales. Pese a algunos inconvenientes, el trabajo en grupo fortaleció la relación entre compañeros de estudios, configurando equipos con personalidad propia. Es importante indicar que dicha interacción se produjo en su mayoría fuera de las horas de clase, completando así esas horas de trabajo autónomo del alumno fuera del aula, según se señala en las programaciones diseñadas bajo las directrices del EEES. Esta actividad dejo evidenciada la participación de cada miembro de los equipos y en caso de no implicarse fueron los propios compañeros los encargados de señalar la dejadez del alumno rémora, a través de una pregunta del cuestionario de satisfacción, donde debían indicar los inconvenientes encontrados en el desarrollo de la tarea.

4ª) Originalidad y rigor del trabajo final. Destacamos la calidad de los vídeos entregados por los alumnos en comparación con los tradicionales trabajos a papel. Era necesario realizar un guión original, sintético y sobre él volcar las informaciones y datos en formato multimedia. El plagio era imposible, pues de utilizarse fragmentos de largometrajes reconocidos, su sentido era diferente dentro de otra composición. La competitividad por ganar el certamen estimuló el carácter innovador de los trabajos. Encontramos animaciones de muñecos playmobil caracterizados de época, grabaciones caseras de representaciones teatrales, recortes y superposiciones de secuencias de películas y documentales históricos e inclusos sencillos montajes de power point pasados a imagen animada. Cada trabajo tenía unas señas de identidad propias, aunque todos coincidían en el formato vídeo.

5ª) Utilización de las nuevas tecnologías como vía de expresión y trabajo colaborativo. En el enunciado de los objetivos de los planes de estudios acordes con el espíritu de Bolonia, siempre aparece la implementación de los nuevas tecnologías para la mejora de la calidad del aprendizaje, tal y como puede comprobarse en la mayoría de las monografías especializadas publicadas sobre el tema (Carrillo, 2006) (Moral, 2000) (Pérez, 2010) (Rodríguez, 2003). En nuestro caso, fue de utilidad irrefutable el uso del foro y del correo interno del campus virtual, pues ayudó a los alumnos a organizarse, repartir tareas, enviarse material elaborar o por elaborar y obtener unos buenos rendimientos, al estar permanentemente interconectados. Por otra parte, la expresión de conocimientos adquiridos a través del lenguaje multimedia supuso mejorar la capacidad de selección de datos transmitidos tras una ineludible reflexión sobre los mismos, buscando la creatividad y los elementos diferenciadores para personalizar cada trabajo.

5. CONCLUSIONES

En resumen, si bien los vídeos o material multimedia tienen la posibilidad de ser utilizados para un tipo de enseñanza transmisora de corte unidireccional, nuestro empeño ha sido buscar procesos cognitivos más complejos que la simple memorización o aceptación de la información expuesta. Buscamos el análisis y el aprendizaje significativo proponiendo al alumno la creación de material pedagógico de carácter multimedia, a fin de obtener pensamientos reflexivos, no repeticiones textuales de conceptos.

El retraso del sistema educativo español respecto a los medios audiovisuales, si tomamos como referencia el mundo anglosajón, hace que la cultura multimedia no encuentre excesivo calado en los ciclos educativos de nuestro país. Entendemos que es necesario incidir en un elemento de enseñanza que, pese a su difusión en la era de la comunicación, no está plenamente asimilado en la docencia universitaria. La formación del profesorado en nuevas tecnologías reclamada por muchos especialistas (Cabero, 2007) junto con la coordinación y el intercambio de experiencias, desde la multidisciplinaridad, nos parece el camino más acertado para avanzar en este sentido.

La actividad propuesta es perfectamente trasferible a cualquier ámbito de conociendo de las Humanidades y otras ramas científicas, pues se trata de sintetizar contenidos teóricos en un discurso multimedia de tiempo limitado, lo que requiere selección y síntesis de información. La originalidad se evidencia en la imposibilidad del "corta-pega" de textos especializados o no, sobre la temática a abordar, quedando evidenciada la idea destacada por el alumno en un vídeo de pocos minutos, donde se imprime la originalidad de un discurso no parafraseado, sino explicado en lenguaje multimedia. Una propuesta de trabajo y aprendizaje muy recomendable para los ciclos de enseñanza superior, siempre que el docente se implique y muestre un asesoramiento continuo al alumno.

Nos respalda la participación mayoritaria del alumnado y su predisposición a repetir, un porcentaje de aprobados que supera el 80% del total y unos balances de encuesta entre los discentes que juzgan de muy positiva la experiencia y afirman haber aprendido. En la pedagogía de la Historia es muy difícil cuantificar cuánto saben nuestros alumnos ¿La medición está en la cantidad de fechas y nombres que puedan memorizar o en la capacidad de seleccionar datos rigurosos y explicarlos en un discurso planificado por ellos?

REFERENCIAS

Cabero Almenara, J. (2007). *Diseño y evaluación de un material multimedia y telemático para la formación y perfeccionamiento del profesorado universitario para la utilización de las Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Docencia*, Sevilla: Universidad.

Cabero J. y otros (1985). Utilización didáctica del vídeo. *Patio abierto*, 15, 10-15 y Cabero J. (1989). *Tecnología educativa. Utilización didáctica del vídeo*, Barcelona: PPU, 113.

Calero Pérez, M. (2004). *Metodología activa para aprender y enseñar mejor*. Lima: Editorial San Marcos.

Camarillo, J. (2006). *Bolonia, TIC y gestión. Retos tecnológicos y organizativos*, URL (http://crue-tic.uji.es),

Canales, E. (1996). Internet para historiadores. *Revista Biblioteca Informacions*, 14, 9-11.

Carabias Torres, A. (2002). Recursos de Historia Moderna en Internet: útiles para enseñar y aprender. *Íber. Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, 31, 63-77.

Cebrián de la Serna, M. (1994). Los vídeos didácticos: claves para producción y evaluación, *Pixel-Bit. Revista de medios y Educación*, 1, 31-42.

Fernández Izquierdo, F. (2000). La Historia Moderna y las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, *Cuadernos de Historia Moderna*, 24, 11-31.

Instituto de Tecnologías Educativas: http://www.ite.educación.es/formacion/materiales/131/material/modulo_9/index.html.

Moral Pérez, del Mª E. (2000). *Diseño de aplicaciones multimedia e hiperdocumentos para el aprendizaje*, Oviedo: Universidad.

Pérez García, F. (2010). *Libro Blanco de las TIC, punto de partida de la nueva era de la universidad digital en el sistema universitario andaluz* (URL: http://www.libroblancotic.aupa.info/pdf/libroTIC_completo.pdf).

Rodríguez, J. y Suau, J. (2003). *Tecnologías multimedia para la enseñanza y aprendizaje en la Universidad*, Barcelona: Universidad.

Téllez Alarcia, D. (2003). La recopilación de recursos electrónicos en línea de alta calidad científica: una propuesta metodológica para Historia Moderna. *Revista General de Información y Documentación*, 13 (1), 77-95.

Villa A. y Poblete, M. (Dirs.) (2007). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de competencias genéricas*. Bilbao: Universidad de Deusto.

Medición de la actividad de grupos en redes sociales para el apoyo a la docencia universitaria

Measuring the social media groups activity in university teaching

Jose-Luis Poza-Lujan[1], Ángeles Calduch-Losa[2], Ana Albors[3], Marga Cabrera[4], Rebeca Díez Somavilla[4], Dolores Teruel[4], Miguel Rebollo[5]

jopolu@disca.upv.es, mcalduch@eio.upv.es, analbors@tal.upv.es, mcabrera@upvnet.upv.es, rdiez@har.upv.es, dteruel@upvnet.upv.es, mrebollo@dsic.upv.es

[1] Departamento de Informática de Sistemas y Computadores

[2] Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática

[3] Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural

[4] Escuela Politécnica Superior de Gandía

[5] Facultad de Administración y Dirección de Empresas

Universitat Politècnica de València

Valencia, España

Resumen- Actualmente las redes sociales están implantadas en el ámbito personal de los estudiantes universitarios y poco a poco se están introduciendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los grupos de usuarios de una red social son un medio muy adecuado para experimentar cómo emplear las redes sociales en la docencia universitaria. En este trabajo se expone la medición de la actividad de tres grupos de redes sociales de entre los diversos gestionados por los autores. La medición se realiza por medio de índices que permiten corroborar empíricamente el perfil de cada grupo. Este aspecto es importante dado que la orientación del grupo de la red social puede ser diferente en función de los intereses del docente. La medición se ha centrado en las publicaciones realizadas en los grupos tanto por parte de los profesores como de los alumnos. Los resultados obtenidos demuestran que, por medio de los índices, se pueden distinguir los diferentes tipos de grupos lo que permite elegir las estrategias a seguir para que el uso de las redes sociales en la universidad pueda facilitar y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave: Redes sociales, proceso de enseñanza-aprendizaje, mejora de la enseñanza

Abstract- Currently social networks are used on a personal level for college students and are gradually introduced into the teaching-learning process. Groups of users of social networks are highly suited to test how to use social networks in university teaching. This paper presents the measurement of the activity of three social networking groups managed by the authors and used to give support to the subjects. The measurement is performed by means of indexes to confirm empirically the educational profile of each group. This aspect is important because the orientation of the social network group may be different depending on the teacher learning interests. The results show that, through the indexes presented, teachers can distinguish different types of groups giving rise to work on strategies to continue to use social networks in college can facilitate and enhance the learning process.

Keywords: Social media, process of teaching-learning, enhancing education.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los Social Media, que incluyen las redes sociales, son las nuevas herramientas pedagógicas del proceso de enseñanza-aprendizaje universitario. Son el entorno de referencia para los alumnos de una generación que se mueve con facilidad en las mismas (Del Fresno, 2011). Los docentes pueden aprovechar las herramientas de los Social Media para estimular la atención e interés de sus estudiantes, reforzar la relación estudiante-profesor y alumno-alumno, así como promover aprendizajes significativos y optimizar el esfuerzo de todos los participantes en el proceso.

Entre las redes sociales, Facebook supone un nuevo entorno de comunicación, una nueva opción de proximidad en las relaciones docentes trasladando el aula a los entornos virtuales (Túñez y Sixto, 2011). El profesor puede emplear estas vías de comunicación desde el punto pedagógico, convertirse en "guía" empleando estrategias de aprendizaje implementadas sobre la red social: trabajo colaborativo e interactivo, estudio de casos nuevos, incluso procesos de simulación y resolución de problemas en grupo a tiempo real. Las redes sociales permiten al alumno hacerse partícipe en el proceso, adoptando nuevas estrategias, aportando soluciones diferentes y actualizadas, esto es, tomando control sobre su aprendizaje, la propia práctica y también del entorno creado (red, docente, alumno). De este modo, se establecen en el alumno herramientas que le permitan hacer frente a nuevas situaciones y alcanzar así un aprendizaje significativo (Camacho, 2010) .

A nivel de enseñanza universitaria, existen números grupos de investigación que incorporan las redes sociales en la docencia. De las muchas experiencias, podemos destacar que depende de nosotros, de la actitud del estudiante, que nuestro modelo de trabajo, investigación y aprendizaje quede al margen o no de esta revolución (Piscitelli et al., 2010).

En la literatura, podemos ver en (Rama, M.; Chiecher, A., 2011) que se focaliza el potencial de las TIC para mediar las relaciones entre docentes y alumnos, particularmente en el

ámbito universitario. En el citado trabajo se realizó un estudio en el que se muestra una masiva participación y apropiación de distintas tecnologías, particularmente las redes sociales, por parte de los estudiantes; participación que no sólo alcanza el entretenimiento y el ocio, sino que persigue también objetivos académicos y educativos.

En (Castaño et al., 2008) apuntan seis características diferenciales de las redes sociales: son dinámicas, ya que los contenidos se actualizan de forma constante, son colaborativas, puesto que se elaboran por un grupo de personas; son simples e intuitivas; pueden utilizarse sin necesidad de instalar nada en el ordenador, pues la web es la plataforma; poseen un entorno amigable e interactivo y los usuarios tienen capacidad de gestionar qué, cuándo y cómo publicar. Por tanto, la idoneidad de la integración de las redes sociales en el aula está plenamente justificada.

La incorporación de las redes sociales en la docencia ha permitido a los autores, en primer lugar, situar a la docencia en el entorno diario del estudiante, los temas docentes se incorporan entre los temas familiares y cotidianos de las redes. En segundo lugar, ese nuevo canal de comunicación permite incorporar nuevos recursos y formas de trabajar que permitirán al alumno adquirir competencias y habilidades en la medida en que éste se hace partícipe del nuevo entorno. Del análisis de la experiencia realizada se encontrarán grandes ventajas, pero también ciertos inconvenientes, como pueden ser la inversión del tiempo en la creación e incorporación de materiales o la duplicidad de medios de comunicación con el alumno por parte del profesor.

En el desarrollo de este trabajo se expone el uso que están teniendo las redes sociales en la docencia universitaria, incluida la aparición de los Equipos de Innovación y Calidad Educativa de la Universitat Politècnica de València. Entre estos grupos se encuentra el grupo de innovación docente qTALnet, al que pertenecen los autores del artículo, el cual ha explorado los nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje mediante la incorporación de social media.

A partir de las experiencias previas de los docentes, se han analizado, por medio de unos sencillos índices, los perfiles de uso de los grupos de redes sociales. Los índices presentados, miden la actividad del alumno y el impacto docente de las publicaciones, proporcionando una visión de la evolución de la actividad docente en el grupo. A partir de estos perfiles se puede determinar la orientación que se le desea dar al grupo dentro de una asignatura. La siguiente sección expone la visión actual del entorno del trabajo con los actores y espacios de la enseñanza universitaria, asimismo resume los objetivos del estudio. La sección tres relata la experiencia realizada y los detalles de las asignaturas en las que se ha realizado el estudio. A continuación, la cuarta sección muestra los resultados y el análisis, por medio de los índices creados, del uso de las redes sociales. Finalmente, en la sección cinco, se exponen las conclusiones del trabajo.

2. CONTEXTO

A. *La distancia tecnológica en el aula*

En la actualidad, los alumnos emplean las redes sociales para la mayor parte de sus actividades. Los teléfonos móviles y tabletas les permiten estar conectados en todo momento mediante Facebook, Twitter y herramientas similares con su entorno no académico. Sin embargo, actualmente el profesor se comunica con el alumno en el aula con el sistema de gestión de aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés). Sin embargo, sería deseable incluir las redes sociales, e integrarlas en la cotidianeidad de la acción docente (figura 1).

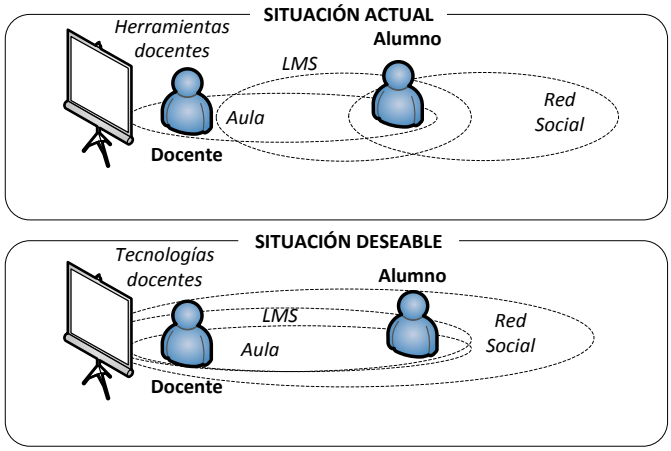


Figura 1. Contextualización de la tecnología de Internet en el aula en relación al docente y al alumno: situación actual y situación deseable.

B. *Objetivos del estudio*

Es de gran interés concretar las ventajas de las redes sociales en las enseñanzas universitarias. Actualmente, en las universidades españolas hay varios grupos de investigación que están realizando experiencias con el uso de las redes sociales en la docencia. Como se indica en (Espuny et al., 2011), "la responsabilidad es grande: con nuestras prácticas y nuestra acción docente individual hemos de ser capaces de ponernos en marcha para recorrer el camino hacia el aprovechamiento masivo de las metodologías activas y participativas; las redes sociales nos pueden ayudar en gran medida a la consolidación de formas de trabajo cooperativo mucho más rentables desde el punto de vista del aprendizaje".

El grupo qTALnet al que pertenecen los autores del trabajo, tiene como objetivo general mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje incorporando las herramientas de social media para mejorar la comunicación en el proceso docente, estimular la atención de los estudiantes, promover aprendizajes significativos y optimizar el esfuerzo de todos los participantes en el proceso (Rebollo et al., 2011).

De entre los diversos estudios que pueden realizarse para alcanzar el objetivo del grupo, se decidió acometer uno que aportase las mejores pautas de trabajo que debe seguir el profesor cuando emplea redes sociales para la docencia en asignaturas Universitarias. Para ello se planteó como objetivo principal del experimento: crear, utilizar y analizar por parte de cada profesor un grupo de una red social empleada por los alumnos para que sirva de apoyo complementario a los

recursos ya empleados en el trabajo cotidiano de una asignatura de Universidad.

A partir del anterior objetivo, se dividió el mismo en sub-objetivos que pudiesen asimilarse por medio de tareas del experimento. Estos sub-objetivos son, por orden de realización:

- Experimentar, por parte de cada profesor, los grupos de redes sociales aplicados a la docencia para recoger experiencias que puedan ser empleadas por el resto de los profesores.
- Analizar las experiencias, por medio de la puesta en común en el grupo de investigación y de la realización de encuestas a los alumnos y a los profesores para determinar las principales utilidades de los grupos de redes sociales en el ámbito educativo.
- Formular los índices adecuados que permitan medir el uso que se está dando del grupo para poder determinar qué acciones se deben tomar en función del funcionamiento del grupo.
- Determinar las mejores pautas de uso de los grupos de las redes sociales en el aula. Estas pautas estarán establecidas en función de los índices que se obtengan del sub-objetivo anterior.

En este trabajo se presentan los primeros índices generales, a los que se refiere el tercer objetivo, que se están empleando para comprobar empíricamente los diferentes perfiles de los grupos de redes sociales que se emplean para el apoyo a la docencia. Estos perfiles son dependientes del uso y orientación que se le dé al grupo.

El objetivo principal del trabajo es corroborar por medio de los correspondientes índices el uso diferenciado de los grupos, para posteriormente poder seleccionar las acciones adecuadas a realizar en el grupo.

El ámbito de aplicación del objetivo es amplio, ya que no se trata sólo de caracterizar un grupo, sino de proporcionar al profesor los consejos y patrones de uso adecuados en un grupo de red social para así lograr que el grupo cumpla un cometido concreto.

Por ejemplo, si se quiere emplear el grupo para aumentar la comunicación profesor-alumno, se deberán publicar una gran cantidad de eventos siendo la iniciativa de las publicaciones responsabilidad del profesor. Sin embargo, si se desea emplear el grupo para motivar el interés de los alumnos por los contenidos, el profesor deberá incitar a los alumnos a ser ellos los que proporcionen las publicaciones.

En este artículo se demuestra que los índices empleados proporcionan dicha información al profesor y ratifican las medidas tomadas en cada uno de los tres ejemplos mostrados.

3. DESCRIPCIÓN

A. Método y recursos empleados

En la experiencia descrita en el este artículo se decidió medir la actividad de los grupos en las redes sociales para poder determinar qué comportamiento es el más habitual en los alumnos. De esta forma se puede determinar qué acciones puede tomar el profesor para emplear el grupo con el fin de mejorar la enseñanza.

La metodología empleada fue diferente en los dos cursos en los que se han seleccionado las asignaturas analizadas. Durante el curso 2011/12 se decidió experimentar con los comportamientos emergentes (Johnson, 2004) y no orientar a los alumnos a realizar acciones concretas. A partir del estudio de los comportamientos ya se realizaron durante el curso 2012/13 estrategias para usar las herramientas en las redes sociales para comprobar la efectividad de dichas herramientas.

Inicialmente, la técnica empleada ha sido la observación del grupo por parte de cada profesor y la puesta en común, con el resto de los profesores, de las experiencias que eran interesantes. Dicha puesta en común se llevaba a cabo mediante un grupo privado de Facebook integrado por los autores de la experiencia, junto a otros profesores que realizan experiencias similares. Una vez superados los dos primeros cursos, además de emplear técnicas de observación se pasa a realizar análisis empíricos de los resultados. Dichos análisis se basan en la creación de fórmulas que permitan caracterizar la actividad de los alumnos en los grupos. Algunas de las fórmulas empleadas son las que se presentan en el siguiente apartado.

Los recursos tecnológicos empleados han consistido en la creación de los correspondientes grupos de la red social Facebook. La elección de esta red se debe a que para los alumnos de los niveles experimentados es la red más empleada. En los tres casos empleados para el artículo los grupos eran cerrados. En este tipo de grupo cualquier usuario puede ver la existencia del grupo, pero los contenidos sólo pueden ser vistos por los componentes del grupo.

B. Contexto específico de realización

La experiencia se ha realizado en doce asignaturas de diferentes titulaciones impartidas por los autores. De entre las doce, se han seleccionado tres para el estudio presentado en este artículo. Las características de las asignaturas son las siguientes. Las siglas de la asignatura se emplearán para posteriores referencias en los resultados y en los análisis.

- **OIR**. Organización de información y redes, 5º curso, optativa, 6 ECTS de la titulación de Licenciatura en documentación. Curso 2011/12 con 8 matriculados y 6 participantes en el grupo de la red social.
- **EST**. Estadística, 4º curso, troncal, 6 ECTS de la titulación de Licenciatura en documentación. Curso 2011/12 con 28 matriculados y 26 participantes en el grupo de la red social.
- **PIA**. Procesos Industriales Agroalimentarios. 4º curso, troncal, 6 ECTS de la titulación de Ingeniero Agrónomo. Curso 2012/13 con 52 matriculados y 25 participantes en el grupo de la red social.

Se han escogido estas asignaturas ya que son todas de último curso de carrera, donde el alumno tiene más interés en las innovaciones docentes, que en los primeros cursos donde se centran más en la superación de la asignatura.

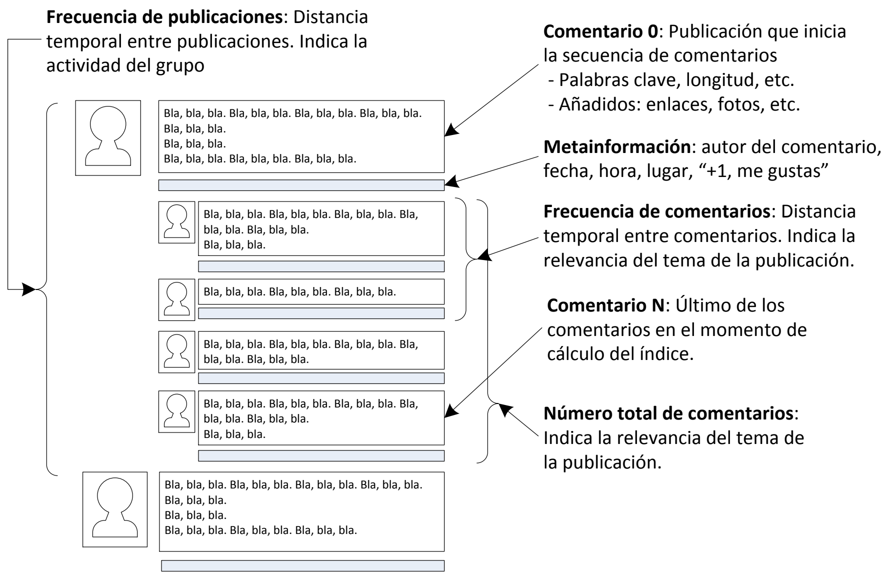


Figura 2. Análisis de las publicaciones en un grupo de red social. A partir de los componentes mostrados se obtienen los índices que permiten analizar la actividad en el grupo y determinar el perfil del mismo.

En cuanto al tamaño de grupo, comprenden grupos pequeños, medianos y grandes, para así conocer el efecto que el tamaño de grupo de aula podría tener en el grupo en la red social. Esta distinción entre grupos se debe a la diferenciación observada por los autores en estudios previos (Rebollo et al., 2011).

4. Resultados

A. Evaluación del impacto

El efecto que el uso de la red social tiene en la docencia universitaria es muy variado, y aunque depende de las propias experiencias de cada profesor es habitual que su uso afecte a algunas de las características del proceso de enseñanza-aprendizaje. De las experiencias previas del profesorado se ha constatado un aumento del grado de interacción con el alumno fomentando la participación y la implicación del mismo con la asignatura, lo que deriva en un aumento de la motivación del alumno.

Es conveniente poder tener una medición que permita comprobar que las características anteriores se están reflejando en el uso esperado del grupo. La caracterización del comportamiento de las redes sociales se basa en los fundamentos de la teoría de la comunicación (Shannon y Weaver, 1963) y es un método que permite analizar cómo evolucionan y darle una orientación empírica. Sin embargo este análisis no sustituye, sino que complementa, la observación y la propia intuición del profesor mientras emplea la red social para la mejora de la docencia de sus asignaturas.

Para evaluar el impacto de la experiencia se comenzó en el primer curso de experimentación por la observación del comportamiento de los miembros de los grupos, en el segundo se realizaron algunas encuestas por parte de los profesores. El siguiente paso consiste en medir la actividad. La medición presentada se ha centrado en las publicaciones que se han ido sucediendo en el muro del grupo de cada asignatura. En la figura 2 se muestran las características básicas que darán lugar a los índices a medir. La frecuencia de las publicaciones proporcionará una idea acerca de la actividad del grupo en su conjunto. La autoría de los comentarios 0, informa acerca de la iniciativa del alumno, ya que generalmente es el profesor quien inicia las publicaciones. La meta-información es indicadora de la relevancia de la publicación así como del tipo de publicación (si se trata de un aviso, un contenido multimedia y aspectos similares) y, junto al número de comentarios de la publicación, del impacto de la publicación. Las características mostradas anteriormente no son determinantes, pero sí significativas. Para aumentar la relevancia se deben tener en cuenta algunos aspectos más. En el caso del estudio presentado se han evaluado el número de participantes para cada publicación así como el porcentaje de comentarios de una publicación que no pertenecen al autor de la publicación.

B. Índices empleados

Para tomar datos se han medido las publicaciones por parte de los profesores de cada uno de los grupos ya que estos datos no los ofrecen directamente las redes sociales. Son muchos los índices que se pueden medir a través de las publicaciones en un grupo de Facebook. En [10] se compara el tamaño de grupo con las publicaciones del profesor y de los alumnos para comprobar si un tamaño grande implica mayor implicación de los alumnos, comprobándose que no hay una relación directa, debido a que el uso y el papel que el profesor vaya a hacer del grupo van a determinar la menor o mayor participación de los alumnos. Para medir con más detalle estos aspectos, y poder determinar los perfiles que diferencian el uso de los grupos de Facebook por parte de profesores y alumnos, se han creado los siguientes índices.

- Índice de actividad del grupo: consistente en dividir, para cada mes, el número de publicaciones entre el número de días hábiles y ponderar el resultado por el número de alumnos del grupo. Se decidió emplear únicamente los días hábiles ya que se constató que un período prolongado de vacaciones (tres o más días) implicaba una disminución de las publicaciones. Este índice permite conocer la evolución del grupo a lo largo de la impartición de la asignatura.
- Índice de actividad de los alumnos. Consistente en determinar qué porcentaje de la actividad del grupo era generada por parte de los alumnos (el resto era generada por parte de los profesores). Este índice indica el grado de implicación a lo largo de la asignatura que van tomando los alumnos.
- Índice de impacto de las publicaciones. Consistente en calcular mensualmente el promedio de comentarios por publicación del grupo. Este índice nos proporcionará la participación activa en el grupo e indicará el uso emergente del grupo: un índice bajo implica que se está empleando el grupo como medio de información o difusión, mientras que un índice alto indicará que el grupo se está empleando para un aprendizaje activo (debates, tutorías y acciones similares).

A continuación se muestran los resultados de los tres grupos indicados en el apartado 2 de este artículo. Cabe recordar que los grupos escogidos lo son por describir tres comportamientos característicos y observados en la mayor parte del resto de grupos observados.

C. Análisis de los resultados

La figura 3, muestra la evolución de la actividad de los tres grupos, destacan dos aspectos: la diferencia de los índices entre los tres grupos y la convergencia al final del curso

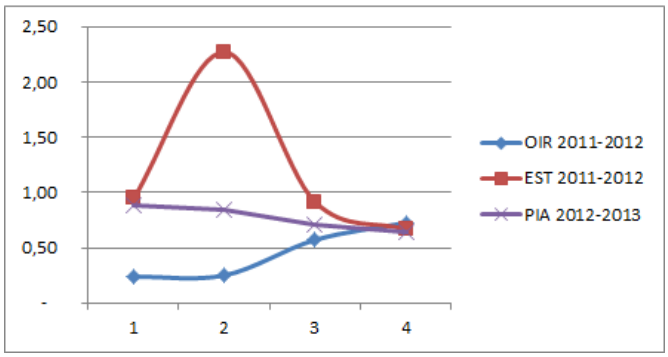


Figura 3. Resultados de la actividad (eje de ordenadas) de los grupos en función de los meses de docencia de las asignaturas (eje de abscisas).

El primero de los aspectos, la diferencia, denota el perfil de los grupos: EST es un grupo muy activo, especialmente en el segundo mes, cuando se dan los aspectos fundamentales de la asignatura. PIA Es un grupo donde la constancia en la publicación es la norma. Esta asignatura empleó el grupo fundamentalmente para la coordinación de actividades. OIR tiene una evolución progresiva dado que es una asignatura en la que los aspectos más prácticos se ofrecen a partir del tercer mes, y el grupo se empleó especialmente para el intercambio de información acerca de las actividades.

La convergencia a final de curso sorprendió a los autores, y da a entender que los alumnos se centran por igual en el grupo, independientemente del uso que hacen del mismo. Es una curiosidad que merece estudios más exhaustivos.

La figura 4 muestra el índice de actividad de los alumnos. En este caso se diferencian dos tendencias: grupos donde los alumnos son protagonistas y grupos donde los alumnos no superan el 50% de las publicaciones.

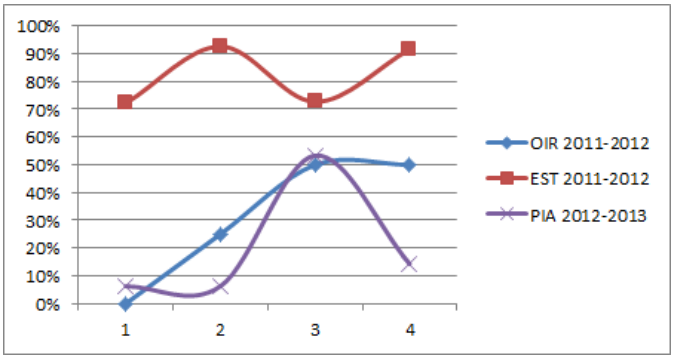


Figura 4. Resultados de la actividad de los alumnos (eje de ordenadas) de los grupos en función de los meses de docencia de las asignaturas (eje de abscisas).

Cabe destacar que en la asignatura EST los alumnos muestran una actividad constante, dentro de una variación del 20% a lo largo de la asignatura. En las asignaturas EST y OIR la actividad del alumno va creciendo a medida que avanza la impartición de las mismas. Esto demuestra que, incluso en un entorno en el que el alumno está más familiarizado (como son las redes sociales), los alumnos participan a medida que el profesor incita dicha participación.

Finalmente, la figura 5 muestra el impacto de las publicaciones, es decir, cómo las publicaciones van generando una línea argumental que, generalmente, enriquece a la publicación.

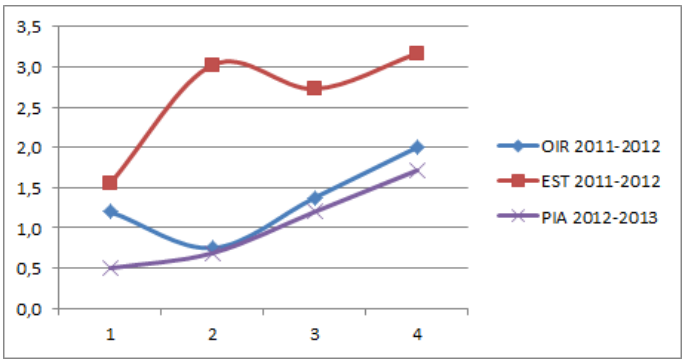


Figura 5. Impacto de las publicaciones (eje de ordenadas) realizadas en los grupos en función de los meses de docencia de las asignaturas (eje de abscisas).

Nuevamente se observan dos características. La primera es que en todas las asignaturas la tendencia es, por lo general, creciente independientemente del perfil de uso que se esté haciendo del grupo. La segunda característica es que, nuevamente la asignatura EST, en la que se motiva la participación del alumno, se diferencia claramente de las asignaturas en las que no se promociona dicha participación, por lo que motivar al alumnado da lugar a una mayor actividad del mismo.

En las gráficas mostradas puede verse cómo destaca la asignatura EST por encima de las demás, se debe a que la profesora de la asignatura utilizó el grupo de Facebook para que los alumnos publicaran y comentaran curiosidades estadísticas o temas relacionados con la asignatura que no tenían cabida en el aula por motivos de tiempo. Estas aportaciones se valoraban en la nota final de la asignatura junto con la resolución de ejercicios propuestos, con un total de un 15% de la calificación.

5. CONCLUSIONES

El estudio mostrado en este artículo se ha basado en la realización y análisis de los grupos de Facebook empleados para la docencia de asignaturas. De entre la gran cantidad de asignaturas analizadas se han seleccionado las tres representativas de los perfiles de grupos.

La variedad del conjunto de asignaturas en las que se ha experimentado la creación de un grupo de Facebook es muy amplia, lo que nos permite afirmar que la experiencia es fácilmente extrapolable a otras asignaturas en la enseñanza universitaria. Independientemente del perfil de la asignatura, se puede montar un grupo con un fin concreto.

Para aplicar los grupos de las redes sociales en la docencia universitaria, es recomendable iniciarlo con un fin específico que puede ir desde emplearlo como un medio de información en el que el profesor toma la iniciativa hasta un medio de debate y aprendizaje activo dejando que sean los estudiantes los que generen los contenidos del grupo. El fin del grupo que decida el profesor determinará el tipo de publicaciones que éste deberá realizar en el grupo.

Actualmente los autores están trabajando en la elaboración y validación de índices más específicos que permitan categorizar los grupos. Estos índices van desde la medición del intervalo entre publicaciones de impacto en el grupo hasta la búsqueda de estrategias que permitan evaluar a los alumnos la consecución de las competencias de la asignatura empleando los grupos de las redes sociales como soporte para dicha evaluación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente artículo desean agradecer a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universitat Politècnica de València el apoyo mostrado en la realización del trabajo.

Así mismo, desean agradecer a los alumnos participantes en la innovación educativa en las distintas asignaturas y títulos en los que se ha aplicado y a la UPV el apoyo a la estructura EICE.

REFERENCIAS

Cabrera, M et al. (2012) Uso de las Redes Sociales y Herramientas 2.0 en el Campus de Gandia. 2º congreso sobre redes sociales Comunica 2.0 del Campus de Gandia (UPV).

Camacho, M. (2010) Las redes sociales para enseñar y aprender. Reflexiones pedagógicas básicas. Aprendizaje con redes sociales. Tejidos educativos para los nuevos entornos. Ed. L. Castañeda. Sevilla.

Castaño, C.; Maíz, I.; Palacio, G. & Villarroel J. D. (2008) Prácticas educativas en entornos Web 2.0. Síntesis. Madrid.

Del Fresno, M. (2011) Infosociabilidad: monitorización e investigación en la web 2.0 para la toma de decisiones. El profesional de la información, septiembre-octubre, v. 20, n.5, pp. 548-554.

Espuny, C. et al. (2011) Actitudes y expectativas del uso educativo de las redes sociales en los alumnos universitarios. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Barcelona.

Johnson, S. (2004) Sistemas Emergentes: O qué tienen en común hormigas, neuronas, ciudades y software. Ediciones Turner. Fondo de cultura Económica. Madrid.

Piscitelli, A.; Adaime, I. y Binder, I. (2010) El Proyecto Facebook y la Posuniversidad. Sistemas operativos sociales y entornos abiertos de aprendizaje. Colección Fundación Telefónica.

Rama, M.; Chiecher, A. (2012) Hacia una nueva docencia. Perspectivas de estudiantes universitarios acerca de la participación del docente en las redes sociales. Sección de RED dedicada a la enseñanza universitaria: La docencia en la Sociedad del conocimiento, política y gestión. Murcia.

Rebollo M., Poza-Luján J.L., Cabrera Méndez M., Albors A. M., Teruel M. D., Calduch M.A., Martín-Esparza M.E., Lloret Romero N., Despujol I., Díez Somavilla R. y Fernández L. (2011) Calidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante medios y redes sociales en educación. IV Jornada de Innovación docente. UPV.

Shannon, C.; Weaver, W. (1963) The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana.

Túñez, M.; Sixto J. (2011) Las redes sociales como entorno docente: Análisis del uso de Facebook en la docencia universitaria. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación. Sevilla.

Indicadores para el seguimiento y evaluación de la competencia de trabajo en equipo a través del método CTMTC

Indicators for monitoring and evaluation of teamworks competence through CTMTC method

Ángel Fidalgo Blanco[1], Dolores Lerís[2], Maria Luisa Sein-Echaluce[2], Francisco J. García-Peñalvo[3]
afidalgo@dmami.upm.es, dleris@unizar.es, mlsein@unizar.es, fgarcia@usal.es

[1]Laboratorio de Innovación en Tecnologías de la Información. LITI
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

[2]Grupo de Investigación e Innovación en Docencia con TIC. GIDTIC
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

[3] Grupo de investigación GRIAL
Instituto de Investigación de Ciencias de la Educación
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

Resumen- Este trabajo muestra que el alumnado accede a la universidad sin conocimientos suficientes sobre la competencia de trabajo en equipo, que no se les ha formado ni evaluado en dicha competencia. Ello justifica el uso de nuestro método CTMTC (Comprehensive Training Model of the Teamwork Competence) que permite la formación y evaluación individualizada de la competencia de trabajo en equipo durante todas sus etapas, incluyendo el resultado del mismo. Así mismo, se mostrará el trabajo de campo realizado para la obtención de indicadores que permitan valorar el esfuerzo requerido al utilizar CTMTC, centrándonos en los aspectos de seguimiento (evaluación formativa) y resultados (evaluación sumativa).

Palabras clave: Trabajo en Equipo, Competencias, Analíticas de Aprendizaje.

Abstract- This paper shows that new university students access to the University without enough knowledge about teamwork competence because they hey have not been trained or evaluated in this competence. This justifies the use of our CTMTC (Comprehensive Model of the Teamwork Training Competence) method, which allows individualized training and assessment of teamwork competence in all the stages, including the outcome of this teamwork too. Besides, the realised fieldwork for obtaining indicators that allow evaluate the required effort in order to use CTMTC, focusing on aspects of monitoring (formative evaluation) and outcomes (summative evaluation) is shown.

Keywords: Teamwork, Competences, Learning Analytics.

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo en equipo es una de las competencias más demandadas por los empleadores (Lattuca, Terenzini, y Volkwein, 2006; ANECA, 2007; AEIPRO-IPMA, 2009) y es una técnica educativa ampliamente utilizada en los procesos de formación de cualquier nivel formativo. La competencia de trabajo en equipo (en adelante TE) está recogida en la mayoría de las guías docentes de las asignaturas universitarias; siendo objetivo de aprendizaje en toda la formación universitaria Europea.

Sin embargo, la aplicación del trabajo en equipo en el entorno académico se suele realizar en modelo "caja negra" (Fidalgo, 2007). Es decir, lo más habitual es que no se evalúe la propia competencia de TE y que únicamente se califique el resultado del trabajo en función de su calidad y una vez finalizado. En ese caso, se deja a los alumnos que desarrollen la competencia de TE por mera exposición o inmersión en un equipo.

Por otra parte, otra de las razones por las que se suele utilizar el modelo "caja negra" en la universidad es la de admitir como hipótesis que los alumnos acceden a los grados universitarios con la competencia de TE adquirida, ya que están habituados a realizar trabajos en equipo en la enseñanza no universitaria. En este artículo exponemos el estudio realizado sobre la adquisición de la competencia de trabajo en equipo en la enseñanza no universitaria, con el que demostramos que el alumnado llega a la universidad sin las habilidades propias de la competencia TE y sin haber sido evaluadas por el profesorado.

Actualmente hay estudios, investigaciones y modelos en los que se han desarrollado metodologías para formar y evaluar en la competencia de TE (además del resultado del mismo). En este sentido, nuestro equipo de investigación desarrolló el modelo denominado *Comprehensive Training Model of the Teamwork Competence* (en adelante, CTMTC) (Lerís, Fidalgo y Seín-Echaluce, en prensa) que permite la realización de una estrategia basada en la "caja blanca". Es decir, se trata de un modelo que integra tres *capas*: la *conceptual*, que estructura y describe las dimensiones de la competencia de TE operativa en el ámbito de la formación, y las capas *metodológica* y *tecnológica*, que conforman el procedimiento y herramientas

para hacer un seguimiento continuo del trabajo en equipo. De esta forma se pueden realizar evaluaciones formativas para garantizar tanto la adquisición de la competencia de trabajo en equipo como la calidad del resultado (Poblete y García Olalla, 2004)

La aplicación de métodos de "caja blanca" es altamente eficaz en el desarrollo de la competencia de TE, pero requieren un esfuerzo tan grande por parte del profesorado que su aplicación queda prácticamente relegada a aquellas asignaturas en las que todo el peso de la evaluación recae en el trabajo en equipo. Obviamente, si el trabajo en equipo representa una pequeña parte de la nota final de la asignatura, es esperable que tanto el profesorado como el alumnado le dediquen un tiempo y esfuerzo proporcional a su valor en esa nota final; y, desde luego, en ese caso hacer un seguimiento del trabajo en equipo es ineficiente e inoperante para el profesorado con los métodos habituales.

La extensión de los métodos de "caja blanca" puede ser una realidad gracias a *Learning Analytics* (en adelante, LA), pues su objetivo es analizar los datos que deja tras de sí el estudiante en los procesos de formación, estos datos se utilizan para entender y optimizar el aprendizaje en el entorno donde se produce (SoLAR, 2013)

El problema no es disponer de datos, ya que estos se pueden recolectar del sistema de gestión del aprendizaje utilizado, sino distinguir cuáles son relevantes y decidir cómo utilizarlos para que ayuden en la toma de decisiones. Como afirma G. Siemens (2012) los objetivos del análisis de la actividad de los aprendices deberían dirigirse hacia los problemas que son importantes para los educadores. En este sentido, el trabajo que presentamos aporta una identificación de datos relevantes que, tras ser gestionados y tratados por un sistema LA, permitan tomar decisiones tanto para realizar la evaluación formativa (seguimiento de la competencia de TE) como la evaluación sumativa (resultado del trabajo y de la competencia del TE).

2. CONTEXTO

La investigación se ha realizado en la Universidad Politécnica de Madrid con la participación de 304 alumnos de diferentes grados universitarios. En total han sido 55 los grupos de trabajo de los que se han tomado datos y realizado un seguimiento.

La premisa de partida es admitir que la competencia TE es importante desde el punto de vista social y profesional.

Las hipótesis a demostrar u objetivos de la investigación son los siguientes:

Hipótesis 1 "Los alumnos llegan a la universidad sin haber sido formados ni evaluados en la competencia de TE"

Es importante demostrar esta hipótesis, ya que gran parte del profesorado universitario presupone que los estudiantes ya han adquirido la competencia de TE, al haber realizado trabajo en equipo en las etapas educativas previas, y que, por tanto, no es necesario formar específicamente en la competencia TE.

Hipótesis 2 "El desarrollo y evaluación de la competencia TE necesita que su proceso formativo sea del tipo caja blanca"

Hipótesis 3 "La formación "caja blanca" de la competencia TE requiere una gran inversión en tiempo"

Como consecuencia, es inviable en asignaturas donde tenga poco peso el trabajo en equipo. En efecto, hacer un seguimiento del día a día de cada grupo de trabajo requiere un modelo de formación y evaluación, pero es posible que la dedicación por parte del profesorado, para hacer tanto el seguimiento como la evaluación formativa y sumativa, sea muy alta.

Es, pues, muy importante identificar datos significativos del trabajo en equipo realizado por el alumnado para su análisis y toma de decisiones, de tal forma que permita minimizar el esfuerzo en el proceso de aprendizaje de la competencia de TE.

En el siguiente apartado se describen tanto los métodos empleados para realizar el estudio sobre el grado de adquisición de la competencia TE, como la investigación llevada a cabo para la obtención de los indicadores.

3. DESCRIPCIÓN

A. *Hipótesis 1: Grado de formación y experiencia de la competencia de trabajo en equipo al llegar a la universidad.*

Como ya se ha indicado, uno de los principales objetivos es demostrar que los alumnos que acceden a la Universidad no han sido formados ni evaluados en la competencia TE.

Para ello se confeccionó una encuesta que contenía preguntas directas sobre las dimensiones de la competencia TE, así como indicadores que permitiesen determinar si se han utilizado técnicas de realización de trabajo en equipo y si han sido evaluadas por los profesores.

Tamaño de la muestra. De los 304 alumnos participantes en la experiencia, 295 respondieron a la encuesta.

Estructura de la encuesta. Las preguntas iniciales de la encuesta requerían que el estudiante indicará su perfil básico: demográfico, universitario y su experiencia en TE.

La estructura de la encuesta trabaja sobre cuatro tipos principales de ítems:

- **Tareas básicas** asociadas a una capacidad de trabajo en equipo. Pregunta tipo Likert.
- **Indicador** de la capacidad. Pregunta tipo Likert.
- **Evaluación** de la capacidad, evidencias usadas y el momento de realización. Preguntas tipo Likert, abierta y de opción múltiple, respectivamente.

La mayoría de la preguntas son de respuesta graduada tipo Likert 7. La graduación utilizada significaba: 1 nunca, 2 pocas veces (menos del 20%), 3 alguna vez (entre el 20% y el 40%), 4 la mitad de las veces (entre el 40% y 60%), 5 bastantes veces (entre el 60% y 80%), 6 muchas veces (más del 80%) y 7 siempre.

Por ejemplo, las preguntas asociadas a la fase de planificación fueron:

- **Tareas Básicas** asociadas a la Planificación:

  Pregunta 9. Desde el día que conociste el trabajo a realizar y los componentes del equipo de trabajo hasta entregar el resultado final del trabajo puntúa el grado de realización de cada una de las siguientes tareas en una escala de 1 a 7:
  - *Se asignó una parte del trabajo a cada componente del equipo y se fijó un día para finalizar.*
  - *Se estableció un mecanismo de seguimiento para comprar como evolucionaba el trabajo de cada miembro del equipo.*
  - *Se identificaron los pasos que se deberían dar para realizar el trabajo en equipo, antes de repartir las tareas.*
  - *Se realizó un calendario de actividades donde se incluía el resultado que se debería obtener en cada actividad.*

- **Indicador** de la capacidad. Pregunta tipo Likert.

  *Pregunta 13 ¿En algún equipo de trabajo habéis realizado un **mapa de responsabilidades** (documento que refleja las tareas y responsabilidad de cada componente y visible para todo el equipo)?*

- **Evaluación** de la capacidad y el momento de realización. Preguntas tipo Likert y de opción múltiple, respectivamente.

  Pregunta 14 ¿El profesorado puntuaba el haber realizado dicho mapa de responsabilidades?
  Pregunta 16. Si en la pregunta 14 has marcado 1(nunca) no contestes a esta pregunta. ¿Cuándo realizaba el profesorado la evaluación sobre el mapa de responsabilidades? Opciones de respuesta: Antes de tener acabado el trabajo final; Una vez acabado el trabajo final.

Los valores medios de las respuestas dadas a la pregunta 9, *Tareas Básicas* asociadas a la Planificación, se muestran en la figura 1 (al final del artículo). Se puede apreciar que, cuando se pregunta de forma genérica, las respuestas del alumnado tienden a situarse en torno al valor central de la escala.

Sin embargo, cuando se pregunta por indicadores concretos, como el mapa de responsabilidades del equipo en la pregunta 13 (véase la figura 2), la distribución es claramente asimétrica de forma que las respuestas se agrupan mayoritariamente en el valor extremo 1 (nunca).

En cuanto a la evaluación del indicador de la capacidad, se puede comprobar en la figura 3 que, mayoritariamente, el profesorado no valoraba la realización del indicador (pregunta Q14) y que, en los casos que sí se valoraba, en el 70% de las veces se hacía una vez entregado el trabajo (pregunta Q16) (ver figura 3).

Por último, el cuestionario contenía preguntas abiertas para identificar recursos adicionales que el estudiante había utilizado en la realización del trabajo en equipo, como herramientas informáticas o material complementario. El objetivo es relacionar esos medios tanto con las capacidades (planificación, seguimiento, ejecución,…) como con la forma de hacer la evaluación del trabajo en equipo.

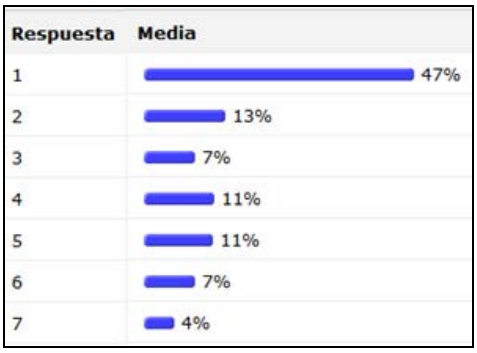


Figura 2. Distribución de respuestas a la pregunta 13 sobre la realización de un mapa de responsabilidades

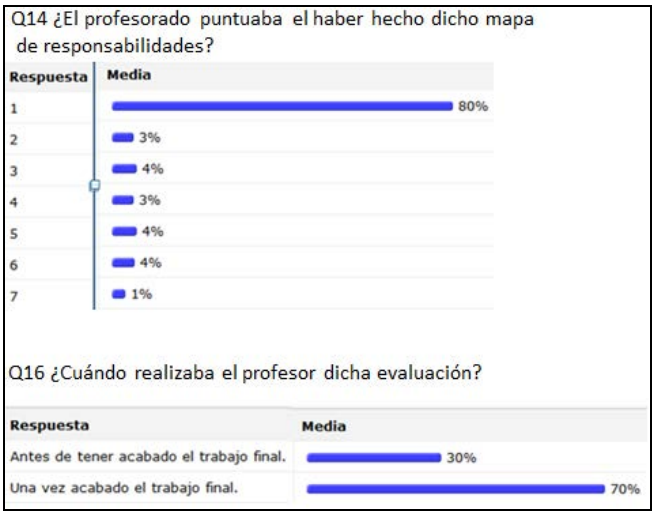


Figura 3. Distribución de respuestas a la pregunta 14 y a la 16.

B. Hipótesis 3: Seguimiento del trabajo en equipo. Información para obtener indicadores.

El plan de formación en la competencia TE se estructuró en fases (Lerís, Fidalgo y Sein-Echaluce, en prensa): misión y objetivos, planificación, ejecución y presentación. Se incluyó material en línea con la descripción de cada fase, ejemplos y recomendaciones de uso, así como las actividades asociadas.

Recordemos que el trabajo de campo se realizó con 55 grupos de trabajo, formados por 6 alumnos de media. El plazo para la realización del trabajo de equipo fue 3 meses, la temática era elegida por el grupo de trabajo y el peso del trabajo respecto a la nota final de la asignatura era un 20%. La evaluación obtenida por los alumnos en el trabajo de equipo se repartía en tres partes de igual valor: 1/3 por la planificación, ejecución y participación (asignación individual), 1/3 por las capacidades de análisis y síntesis (asignación individual) y 1/3 por la calidad del resultado del trabajo (asignación común).

Las tareas de planificación, ejecución y participación se realizaron a través de foros, se puede ver un ejemplo en la figura 4. Mayoritariamente se emplearon hilos distintos para las diferentes fases del trabajo en equipo.

A través de estos hilos se evaluó la competencia TE de forma individual y colectiva, concretamente la eficacia (cooperación, ofrecimientos, acciones de conocimientos,

mensajes de ánimo y debates), la responsabilidad (conocimiento común, intervenciones en todos los hilos, asunción de responsabilidades), el liderazgo, la planificación, la organización del equipo y el seguimiento.

La evaluación de las capacidades de análisis y síntesis se realizó a través del análisis de la documentación generada y de las referencias utilizadas por cada miembro del equipo de trabajo. La herramienta utilizada fue Dropbox.

Figura 4. Ejemplo de división por hilos para debatir distintos aspectos del trabajo en equipo

El resultado del trabajo se realizó sobre una wiki, así mismo cada grupo presentó tanto el resultado del trabajo como los recursos utilizados durante la ejecución de la competencia del trabajo en equipo. A partir de la wiki se evaluó la calidad del trabajo, su utilidad y la puesta en común. La figura 5 muestra el resultado de un trabajo y su presentación en línea.

Figura 5. Ejemplo de entrega de resultados del trabajo a través de wikis

4. RESULTADOS

A continuación presentamos, en primer lugar, los resultados de la encuesta realizada para recabar información sobre la competencia TE antes de llegar a la universidad, atendiendo a los siguientes aspectos:

Realización de trabajos. A la pregunta de cuántos trabajos académicos han realizado durante los estudios de bachillerato o de formación profesional responden diciendo que sólo un 2% no ha realizado ningún trabajo en equipo, el 41% entre uno y cinco y la mayoría, el 57%, afirma que ha realizado más de cinco trabajos. Por tanto, podemos admitir que el alumnado llega a la universidad habiendo realizado trabajos en equipo.

Percepción de la capacidad de trabajo en equipo. Los alumnos perciben que han realizado tareas propias de trabajo en equipo. Así, por ejemplo, en la pregunta 9 sobre tareas básicas de planificación (véase la figura 1), en media, dicen que bastantes veces (grado medio 5, de máximo 7) han realizado tareas de asignación; mientras que sólo se alcanza el grado 3.5 en media para tareas relacionadas con el seguimiento de la planificación. Hemos observado que este tipo de preguntas tiende a contestarse en torno a los valores centrales de la escala utilizada, en nuestro caso próximos al 4; así que para conocer más detalle se realizaron preguntas más concretas.

Indicadores de la competencia. Los resultados están en la tabla 1.

- *Realización.* De forma genérica, el alumnado realiza acciones cooperativas, los indicadores C y E alcanzan unos porcentajes altos de realización. Distinta es la situación cuando se pregunta sobre los indicadores que reflejan la realización de tareas específicas de trabajo en equipo, como B y D, sobre los que podemos afirmar que no se suelen utilizar, pues casi el 50% manifiesta que nunca había realizado ese tipo de tarea.
- *Evaluación.* Ahora bien, tanto en el caso de los indicadores de cooperación, que dicen soler utilizar, como en el de los indicadores de seguimiento y planificación, que no suelen utilizar, el profesorado no evaluaba dichos indicadores o tareas asociadas al TE, basta ver en la tabla 1 los porcentajes superiores al 80% de la opción "Nunca", de la columna de Evaluación.

Tabla 1. Distribución de las frecuencias de realización y evaluación de los indicadores de la competencia TE

Indicador	*Realización*	*Evaluación*
B. Documento visible que refleje las tareas y responsabilidades	Nunca – 47% Pocas o alguna vez – 13% La mitad – 9% Bastante o muchas veces – 22% Siempre -6%	Nunca – 80% Pocas o alguna vez –7% La mitad – 4% Bastante o muchas veces – 8% Siempre – 1%
C. Resolver dudas, ideas de mejora,..	Nunca – 1% Pocas o alguna vez – 8% La mitad –15% Bastante o muchas veces – 58% Siempre – 19%	Nunca – 84% Pocas y alguna vez –5% La mitad – 2% Bastante o muchas veces – 7% Siempre – 1%
D. Seguimiento y evolución del trabajo	Nunca – 45% Pocas o alguna vez – 14% La mitad –13% Bastante o muchas veces – 23% Siempre – 4%	Nunca – 81% Pocas o alguna vez –8% La mitad -2% Bastante o muchas veces – 5% Siempre – 3%
E. Toma de decisiones a través de debate	Nunca – 7% Pocas o alguna vez – 14% La mitad –15% Bastante o muchas veces – 47% Siempre – 17%	Nunca – 81% Pocas o alguna vez –7% La mitad -4% Bastante o muchas veces – 7% Siempre – 1%

No solo se puso de manifiesto que el profesorado no evalúa la competencia del trabajo en equipo, sino que además la mayoría de los encuestados, que indicaron que al menos alguna vez se había evaluado la competencia, apuntaron que dicha evaluación se realizaba una vez terminado y entregado el trabajo. Los datos están recogidos en la tabla 2.

Recursos complementarios. Se introdujo la cuestión sobre las herramientas utilizadas en la realización de los trabajos en equipo con el fin de realizar un análisis complementario que sirviera para corroborar los resultados de las preguntas sobre las capacidades del TE, puesto que las herramientas utilizadas sirven de apoyo a determinados tipos de actividades.

Los resultados de la pregunta están en la tabla 3 y concuerdan con los ya comentados previamente. Es decir, se observa que las herramientas que mayoritariamente han usado son las destinadas a generar el resultado del trabajo y a su presentación (64%) confirmando así las conclusiones sobre los indicadores C y E. Y que, de forma minoritaria, han utilizado herramientas para compartir recursos (9%).

Tabla 2. Porcentaje de estudiantes evaluados en la competencia y momento.

Indicador	*Al menos evaluados en alguna ocasión*	*Evaluado tras finalizar el trabajo*
B.Documento visible que refleje las tareas y responsabilidades	16%	70%
C. Resolver dudas, ideas de mejora,..	12%	62%
D. Seguimiento y evolución del trabajo	12%	51%
E. Toma de decisiones a través de debate	13%	61%

Tabla 3. Herramientas utilizadas antes de la Universidad para el TE

Tipos de herramientas	*Porcentaje de frecuencia*
Herramientas para generar el resultado del trabajo (tratamiento de textos, hojas de cálculo o dibujo)	40%
Herramientas para presentar el trabajo	24%
Herramientas para compartir archivos	9%
Correo electrónico	20%

Respecto a la inversión en tiempo por parte del profesorado se puede deducir de los siguientes datos: 7 foros utilizados, 4000 mensajes, 55 wikis, 600 ficheros, 500 hilos. Un método formativo "caja blanca" de la competencia TE precisa que se haga al menos una evaluación formativa a cada equipo (en nuestro caso se realizaron dos) y una evaluación sumativa. Además, teniendo en cuenta que la calificación ha de ser individual, hay que hacer un seguimiento a cada alumno.

El esfuerzo realizado en este seguimiento, en la evolución del trabajo a través de los foros y de Dropbox, supuso un tiempo medio de 10 minutos por alumno y revisión, más unos 15 minutos por grupo y revisión para escribir el informe. En total se necesitaron 3h y 45 minutos por grupo, que hacen una inversión de tiempo de 206,25 horas para los 55 grupos. A ello hay que añadir el tiempo de supervisión del resultado del trabajo que, en media, fue de 15 minutos por cada wiki.

Así pues, la parte que mayor peso lleva es el seguimiento, supervisión y evaluación individual de cada miembro del grupo. Estos datos confirman la hipótesis respecto al esfuerzo que requiere seguir un método tipo "caja blanca".

Respecto a los datos de los foros utilizados para el seguimiento de la competencia TE, así como la evaluación formativa, fueron los siguientes: número de hilos, nombre de los hilos, aplicación de una normativa a los hilos, tipología de los hilos, realización de resúmenes de cada hilo, persona que inicia el hilo, persona que cierra el hilo, fechas de apertura y cierre del hilo, intervenciones por hilo de cada participante en el grupo, periodo de realización de las intervenciones respecto al cierre del hilo, tipo de intervención, intervenciones totales por hilo y por foro.

Finalmente, queremos mostrar algunos datos sobre las calificaciones finales obtenidas por los estudiantes.

En la figura 6 aparecen dos tablas con la distribución, en porcentaje de frecuencia, de las notas medias de los grupos, a la izquierda, y las notas individuales, a la derecha. Nótese que la nota máxima es 6 puntos y que los aprobados están desagregados en intervalos de un punto de amplitud.

NOTAS MEDIA GRUPOS	
Suspenso	18,2
3 a 4	38,2
4,1 a 5	32,7
5,1 a 6	10,9

NOTAS MEDIA ALUMNOS	
Suspenso	15,8
3 a 4	33,5
4,1 a 5	35,2
5,1 a 6	15,5

Figura 6. Porcentaje de frecuencia por notas de grupos y de alumnos.

Se puede ver que los grupos que han suspendido han sido un 18,2% frente a los alumnos suspendidos que han sido un 15,8% Esta diferencia se debe a que se ha realizado una evaluación individual y por tanto la nota que obtiene cada miembro del equipo es individual, dándose el caso que en un grupo que de nota media tiene suspenso (normalmente cercano al aprobado) hay algún componente que ha aprobado.

La figura 7 muestra la variación de las notas entre los miembros de un mismo equipo. En la categoría "variables" se incluyen los grupos en los que algunos de sus miembros han obtenido calificaciones individuales que difieren en al menos un punto, lo cual significa que pueden estar ubicados en diferentes intervalos de nota de los considerados en la tabla de la figura 6. Por el contrario, la categoría "Fijos" contiene a los grupos en los cuales las notas individuales de todos sus componentes no cambian de intervalo; podríamos calificarlos como grupos homogéneos.

5. CONCLUSIONES

Los alumnos han realizado trabajo en equipo en sus estudios preuniversitarios, pero no utilizan las técnicas propias del TE; en particular no han desarrollado las capacidades que se requieren para hacer el seguimiento tanto de las responsabilidades individuales como del desarrollo del trabajo.

Se ha demostrado que el profesorado no evaluaba ninguna de las capacidades de trabajo en equipo, ni siquiera la que los alumnos suelen realizar de forma espontánea, como la de ayudarse entre ellos. La no existencia de evaluación refuerza que los alumnos no practiquen esas capacidades. Así mismo, de las escasas veces que el profesorado realiza esa evaluación (media del 13%) lo hace mayoritariamente tras la entrega del trabajo, con lo cual no se pueden tomar acciones correctoras, por lo que afecta al adecuado desarrollo de la capacidad.

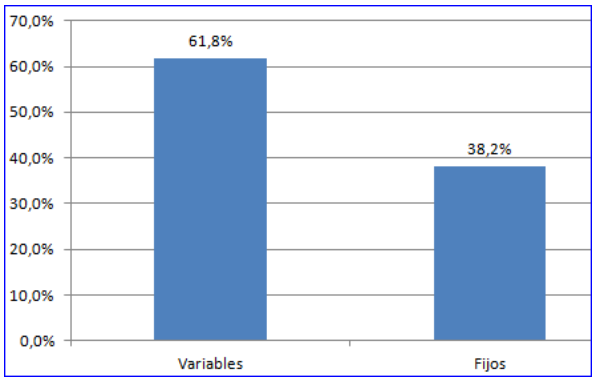


Figura 7. Variabilidad de las notas individuales dentro del equipo.

En conclusión, los alumnos acceden a la universidad sin que se les haya formado ni evaluado la competencia TE. Imperan los métodos basado en "caja negra", en los que se evalúa el resultado y una vez que se ha finalizado el trabajo en equipo. Por tanto, queda comprobada la hipótesis 1.

Los resultados referidos a las evaluaciones muestran la eficacia del método CTMTC ya que permite evaluar la competencia de trabajo en equipo de forma individual a partir de las acciones colectivas. Prácticamente el 82% de los grupos desarrollaron de forma correcta la competencia en equipo, mientras que el 84% de los alumnos adquirieron la competencia (consultar los datos en la figura 6).

El 62 % de los grupos ha tenido variaciones importantes en la nota de sus miembros, por lo que se concluye que poner la misma nota a todo el equipo no refleja el desarrollo de la competencia de sus miembros. Por tanto, es necesario un método de trabajo en equipo tipo "caja blanca" que permita discriminar las acciones y logros de cada componente del equipo. La hipótesis 2 está demostrada.

Respecto al esfuerzo realizado por el profesorado queda patente tanto por el volumen de información generada por los alumnos, como por el trabajo de seguimiento y evaluación formativa necesario para encauzar el desarrollo de la competencia. La hipótesis 3 está demostrada.

Por tanto, los métodos "caja blanca" como el CTMTC son eficaces pero no eficientes. Es evidente, pues, que se debe mejorar la eficiencia de dichos métodos.

A partir de la organización de los foros, de los hilos, de las intervenciones en los hilos y de los contenidos que se generan de forma temporal por cada miembro del equipo se puede evaluar la competencia del trabajo en equipo. Por tanto es factible el análisis de dichos datos, mediante técnicas de LA. Dicho análisis permitirá reducir el tiempo empleado por el profesorado para realizar el seguimiento y la evaluación formativa de la competencia de trabajo en equipo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Gobierno de Aragón y al Fondo Social Europeo y a la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León por su apoyo. Finalmente los autores quieren agradecer el apoyo de sus grupos de investigación (LITI, http://www.liti.es; GIDTIC, http://gidtic.com y GRIAL, http://grial.usal.es;).

REFERENCIAS

ANECA Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (2007). *Informe ejecutivo. El profesional flexible en la Sociedad del Conocimiento* [online]. ANECA, Madrid. http://www.aneca.es/var/media/151847/informeejecutivoaneca_jornadasreflexv20.pdf

AEIPRO – IPMA, 2009. Bases para la competencia en Dirección de Proyectos. [online] http://www.lpzconsulting.com/images/CP-_Trabajo_en_Equipo.pdf

Fidalgo, A. (2007) 'Trabajo en equipo. Caja negra versus Caja blanca' Innovación Educativa [online] 25 April, http://innovacioneducativa.wordpress.com/2007/04/25/trabajo-en-equipo-caja-negra-versus-caja-blanca/

Lattuca, L.R., Terenzini, P.T. and Volkwein, J.F. (2006) Engineering Change. A Study of the Impact of EC2000. [online] *Executive Summary, ABET*, Inc. http://www.abet.org/engineering-change/

Leris, D., Fidalgo, A. y Sein-Echaluce, M.L. (en prensa) A comprehensive training model of the teamwork competence. *International Journal of Learning and Intellectual Capital* http://www.inderscience.com/info/ingeneral/forthcoming.php?jcode=ijlic

Poblete, M. and García Olalla, A. (2004) 'Análisis y Evaluación del Trabajo en Equipo del alumnado universitario. Propuesta de un modelo de Evaluación de Desarrollo del Equipo'. [online] *III Symposium Iberoamericano de Docencia Universitaria*. 21-24 Enero 2004. Bilbao, Spain.http://paginaspersonales.deusto.es/mpoblete2/ANALISIS%20Y%20EVALUACION%20DEL%20TRABAJO%20EN%20EQUIPO.htm

Siemens, G. (2012) Learning Analytics: Envisioning a Research Discipline and a Domain of Practice. *LAK 2012 - Proceedings of the Second International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, 4-8.

SoLAR – Society for Learning Analytics Research. Disponible en http://www.solaresearch.org/about/

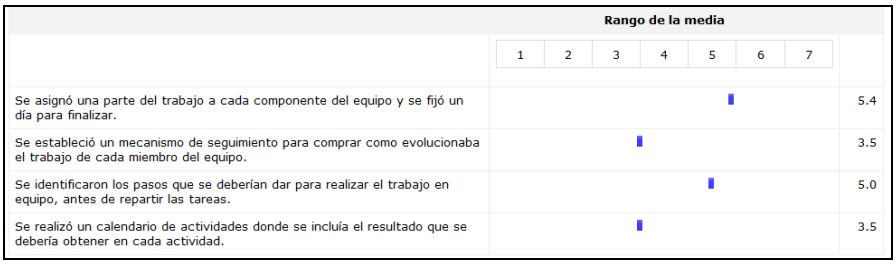


Figura 1. Valores medios de las respuestas a la pregunta 9 sobre *Tareas Básicas* asociadas a la planificación del TE

La competencia de trabajar en equipo: caso de los estudiantes de Ciencias Política y de la Administración JES 2013

The competence of teamwork in: Political Science students JES 2013

Rodríguez-Ávila, Nuria[1], Monllau Jaques, Teresa[2], Guasch Andreu, Oscar[1]
nrodriguez@ub.edu, teresa.monllau@upf.edu, oscarguasch@ub.edu

[1]Departamento Sociología y Análisis de las Organizaciones
Universidad de Barcelona
Barcelona, España

[2]Departamento de Economía y Empresa
Universitat Pompeu Fabra
Barcelona, España

Resumen- El trabajar en equipo es una de las características transversales del proceso de aprendizaje de los profesionales y es clave en los Grados universitarios. El trabajo colaborativo es esencial entre pares y en este trabajo hemos analiza las actividades realizadas en clase de forma continuada con estudiantes de la asignatura de *Estructura Social* del Grado de Ciencia Política y Administración Universidad de Barcelona, segundo semestres académico 2012-2013. Para estudiar el trabajo en equipo se diseño una actividad realizada en grupo en la que debían desarrollar una investigación la cual se hizo un seguimiento tutorizado y de carácter presencial. En la fase final de dicha investigación se simulaba la realización de una Jornada de presentación pública del trabajo por parte de todos los miembros de la clase con la presencia de un evaluador externo como observador.

Palabras clave: Trabajo colaborativo, trabajo en equipo, profesionalización

Abstract- The teamwork is one of the transversal characteristics of the learning process is key professionals and university Grades. The collaborative work is essential peer to peer and in this paper we have discussed in class activities continuously with students of the subject of Social Structure of the Degree of Political Science and Administration, University of Barcelona, second 2012-2013 academic semesters. To study the design team work is an activity in which group should develop a research which was monitored and supervised face character. In the final phase of this investigation was simulated making a public presentation day of work by all members of the class with the presence of an external evaluator as an observer.

Keywords: Collaborative work, teamwork, professionalism.

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo presenta la aplicación de una actividad aprendizaje dentro del aula según los parámetros establecidos por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) en el que la competencia de trabajar en equipo juega un papel central en el proceso académico de los estudiantes universitarios. Se les propuso a los estudiantes de primero de grado que desarrollaran una investigación en equipos de trabajo. La competencia que hemos estudiado ha sido la de trabajar en equipo, donde los estudiantes asumían responsabilidades en el proceso de división del trabajo. Según el EEES, los estudiantes deben tener esta competencia transversal al finalizar el grado.

Los graduados en Ciencias Políticas y de la Administración deben tener la habilidad y dominio de la competencia de trabajar en equipo, ya que esta es importante en la vida profesional en la cual se desempeñan tareas como trabajar en equipo, tomar decisiones, evaluar y mejorar procesos de trabajo. Nuestro estudio es descriptivo de cómo se ha desarrollado dicha actividad a través del aprendizaje en el aula, el seguimiento mediante tutorías de grupo y autónomas, para comprobar cómo el estudiante va adquiriendo competencias que lo aproximan al mundo real del profesional, y como se realizan las presentaciones públicas de una investigación o trabajo científico.

2. CONTEXTO: ESTADO DEL ARTE

Las competencias son importantes porque dan características a los perfiles profesionales y son esenciales para la gestión del conocimiento y los recursos humanos, son herramientas que dan flexibilidad y adaptabilidad al trabajador y permiten que este aprenda a organizarse y a intercambiar conocimiento con sus pares y otros profesionales, actualmente son la esencia del sistema de Educación Europea (González, J., Wagenaar, R., 2003).

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) están dando pie a nuevas formas de trabajo y nuevos formas de intervención en equipos de manera presencial y virtual. Las empresas tratan de fomentar este tipo de actividad porque suponen un menor coste de personal y porque tratan de identificar las competencias que desarrollan sus recursos humanos (De la Poza J, 2008; Escalona, A, 2005). Los trabajadores son elegidos en función sus características y competencias profesionales. Lo esencial en esta visión es que los recursos humanos se aplican desde las competencias del trabajador y de esta manera asignarle un puesto de trabajo dentro de la organización. Esta nueva visión de organización de los recursos humanos permite un mejor ajuste del trabajador, lo

cual hace que aumente la eficacia y eficiencia de las instituciones y organizaciones.

El proceso de globalización de la economía actual implica un entorno en permanente cambio y ha puesto de manifiesto que la formación y educación son esenciales para las personas que quieran continuar trabajando. Otro de los elementos a destacar es que los puestos de trabajo se basan principalmente en competencias y habilidades. El trabajador debe adaptarse a las situaciones de cambio del entorno social, económico y profesional (Brockmann, M. Clarke, L. Winch, C, 2009), y es en este entorno donde el trabajo en equipo es esencial tanto de forma presencial como virtual. El sistema de aprendizaje debe incorporar y basarse en el desarrollo de competencias que permitan afrontar los retos y la resolución de problemas a los que se va enfrentar el futuro graduado.

La base de la renovación metodológica está en la adquisición de competencias y en la especificación de las modalidades que se establecen para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Imbernon, F., Medina JL, (2005). El sistema de EEES promueve la integración de la teoría con la práctica, y donde el aprendizaje centrado en el método del caso o estudio de una situación real hacen posicionar a los estudiantes ante un problema real que se debe desarrollo dentro de las aulas, así como las responsabilidades que debe asumirse por parte del estudiante en el desarrollo del trabajo en equipo en el aula y fuera de ella.

La tarea principal del docente consiste en actuar de coordinador y seguimiento individual de la evolución de cada alumno y de los equipos de trabajo. Para ello, el docente debe plantear y precisar las tres cuestiones claves en el proceso de aprendizaje que se produce dentro del aula. La primera es mostrar que se pretende conseguir con el aprendizaje de los alumnos en la actividad propuesta y cuál es su semejanza en una situación real de un profesional y sobretodo que el estudiante tenga presente que competencias establecidas se aprenderán a lo largo del curso. La segunda cuestiona es que el proceso de aprendizaje debe estar clara las modalidades y metodologías más adecuadas para que el alumno pueda adquirir los conocimientos y competencias planteadas en los planes docentes. Por último, es esencial que estén claros los criterios y procedimientos que se aplicarán para poder evaluar si el alumno ha adquirido las competencias definidas inicialmente, es decir, cuáles son las rubricas utilizadas para la evaluación.

El alumno debe ir adquiriendo las competencias profesionales de manera progresiva, y por eso, es importante que se combinen los conocimientos, aptitudes y destrezas técnicas (saber), con las formas metodológicas de proceder en el trabajo (saber hacer), así como las formas de comportamientos individuales y lectivos (saber estar) y por último, las formas de organización e interacción (saber ser).

El estudiante durante su aprendizaje adquiere conocimientos de carácter general, así como conocimientos concretos vinculados a materias que se utilizan en la vida como profesional (De Miguel Díaz, M., 2005). Por otra parte, las habilidades y destrezas deben ir enfocadas al entrenamiento y aprendizaje de tareas auténticas con las funciones reales que se desempeñarán como profesionales. Otro de los aspectos a desarrollar son las actitudes y valores necesarios para el ejercicio profesional como la responsabilidad, autonomía, iniciativa ante situaciones complejas, coordinación, etc., en cuanto a la gestión y organización personal, desarrollo profesional y compromiso personal.

La adquisición de la competencia de trabajar en equipo es de interés tanto para los que contratan como los contratados. Los principales trabajo publicados en relación a las formas de trabajar en equipo vemos destacan aspectos como el comportamiento del equipo, los beneficio y transmisión del conocimiento, y la transmisión de valores entre los miembros del grupo.

El comportamiento integral de un equipo de trabajo depende de la calidad y cantidad de información compartida, la colaboración alcanzado y el grado en que las decisiones se toman de forma conjunta (Ibarra,M, Dasi, A, 2012). Los alumnos son conscientes de los beneficios que el trabajo en grupo puede generar, hay varios factores que surgieren como importantes para la colaboración y la competencia constructiva para desarrollar entre los alumnos y son tres condiciones: las actitudes, la organización y el significado del aprendizaje (Williams, P, Sheridan, S., 2006, 2010). La asignación de los grupos de trabajo entre estudiantes universitarios es importante en relación a compartir de los valores culturales y se ponen de relieve la utilidad de un contexto de aprendizaje de múltiples capas de diseño para mejorar nuestra comprensión de la naturaleza en desarrollo de experiencias multidimensionales estudiantes sobre el trabajo en grupo (Kimmel, K., & Volet, S. , 2010). Los valores y conocimientos son importantes para que el estudiante adquiera competencias en la interpretación de datos, resolución de problemas, el diseño experimental, la escritura científica, la comunicación oral, el trabajo colaborativo y el análisis. Estas son las habilidades fundamentales sobre los que se construye el marco conceptual de los conocimientos científicos y es por ello que se aprendan durante el proceso de formación de los futuros profesionales para una mejor comprensión del contenido de la ciencia (D. Coil et al. 2010).

A. Población de estudio

La población de estudio ha sido los estudiantes de primer grado Ciencias Políticas y de la Administración de la Universidad de Barcelona. Estos estudiantes han realizado durante el primer semestre la asignatura de *Sociología General* en la que se imparten los conocimientos y metodologías utilizadas en Sociología, durante el segundo semestre se imparte *Estructura Social* y es en esta asignatura en la que se propone la realización de un trabajo de investigación en equipo, utilizando las metodologías y conocimiento adquiridos en el primer semestre y parte del segundo, con el objetivo de ver como se aplican en un caso real y a través de un seguimiento de dicha actividad con la

culminación de una presentación pública ante los pares Jornada de Estructura Social JES.

B. Objetivo

El objetivo ha sido valorar el grado de adquisición de la competencia de trabajo en equipo y comunicación oral que deben adquirir los estudiantes para facilitar su integración en el mercado laboral. Ambas competencias son esenciales para el ejercicio de la profesión de politólogo/a, además se ha hecho énfasis en la competencia de adaptación a situaciones nuevas.

C. Necesidad de realización

La actividad propuesta ha consistido en el desarrollo de un trabajo de investigación durante un mes y medio como parte de proceso de evaluación de la asignatura de *Estructura Social*. La elección del trabajo debía estar de acuerdo con los temas desarrollados durante el último bloque de la asignatura. La elección del tema era libre por los miembros del grupo de trabajo a partir de una lista orientativa propuesta por del profesor de la asignatura, debían elegirse entre los siguientes temas: Mercado de trabajo, Organizaciones o Movimientos Sociales. El número de integrantes del grupo que no debía exceder de cuatro personas por grupo.

D. Futuro de este tipo de actividad

Esta actividad se repetirá en los años sucesivos incorporando mejoras como la valoración subjetiva de los estudiantes. Así mismo, realizar un seguimiento de los estudiantes en los años sucesivos para valorar si la experiencia adquirida. Así mismo se ampliar el análisis y el impacto de este tipo de actividades de trabajo en grupo tanto para el estudiante como para el profesor.

3. DESCRIPCIÓN

Para cumplir el objetivo propuesta se propuso a la clase la realización un trabajo de investigación durante un tiempo determinado con la supervisión y seguimiento tutorizado por parte de los profesores. Uno de los elementos que se destacaba en esta actividad era que el trabajo de investigación debía seguir las normas de presentación de los trabajos y texto científicos siguiendo el rigor en la forma de citación y estructuración de trabajos formales a nivel universitario.

A. Metodología

El método utilizado ha sido el seguimiento tutorizado y supervisión del proceso de investigación.

A continuación se presentan las fases desarrolladas en el proceso de tutorización:

1. *Elección del tema de investigación*: el profesor explica y proporciona una lista orientativa de temas relativos al último bloque del temario de la asignatura.
2. *Formación de los equipos de trabajo*: los estudiantes se han agrupado libremente según sus propias preferencias para desarrollar la actividad propuesta.
3. *Planteamiento del trabajo y propuesta de metodología*: Los estudiantes debían plantear que tipo de datos utilizaría en el desarrollo de la investigación diferenciando claramente entre datos primarios o secundarios. Por otro lado, debían plantear el método a utilizar. Los métodos que debían utilizar podían ir de técnicas cuantitativos (Encuesta por correo, Encuesta por teléfono, Encuestas cara a cara, Encuesta por Internet) o de un métodos cualitativos (observación participativa, observación no participativa, autobiografía, entrevista en profundidad, análisis textual o Experimentos). Los estudiantes debían presentar un organigrama en el que quedaran claras las funciones que iban a desempeñar cada miembro del grupo.
3. *Desarrollo de metodología, discusión, bibliografía:* Consistía en elaborar un informe sobre que método se ha utilizado en la investigación y explicando porque, así como la utilización correcta de forma de citación y normas de citar a los autores principales consultados para cada trabajo. Se entrego a los estudiantes un guía de cómo debían citar.
4. *Propuesta de Conclusiones:* consistía en extraer las principales ideas de la investigación.
5. *Resumen:* Explicación del proceso de investigación seguido de manera estructural, el texto debía tener una extensión de 250 palabras. En el resumen debía tener la siguiente estructura: antecedentes explicando el propósito del trabajo, métodos, y obtención de datos, selección de estudio. Así como los resultados de los datos de análisis y principal conclusión.
6. *Jornada JES 2013:* Consistió en la presentación pública de los diferentes trabajo realizados por los equipos de investigación organizados por las temáticas propuesta con la presencia de observador para la evaluación externa de dicha presentaciones, así como una exposición de los diferentes resúmenes de cada grupo en forma de poster.

B. Estructura basica del Trabajo de Investigacion

En el trabajo final, debían contener los siguientes apartados: Introducción, Objetivos, Marco teórico, Pregunta de investigación, Hipótesis, Diseño y Metodología, Resultado, Discusión, Conclusiones y Bibliografía

C. Tecnologías

Se ha utilizado la plataforma Moodle del Campus virtual para la entrega de tutorías, plantillas y trabajos finales. Esta herramienta es una aplicación web de tipo Virtual, un sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. Este tipo de plataformas tecnológicas también se conoce como LMS (Learning Management System) (Meijers, F. Kuijpers, M. Gundy, C, [7]. Esta herramienta facilita el proceso de entrega de trabajos.

4. RESULTADOS

En cuanto al impacto de la actividad propuesta supuso de que de una clase de 65 estudiantes matriculados y 52 realizaron evaluación continua de los cuales entregaron el trabajo en equipo 50 estudiantes que formaron un total de 15 grupos de investigación, en la tabla 1 podemos observar que los equipos se concentraron básicamente la temática de estudio de organizaciones que representaban un 60% de los diferentes trabajo grupales.

Tabla 1. Distribución de trabajo investigación por temática

Temática	Número de equipos	Número de estudiantes
Mercado de trabajo	1	2
Organizaciones	9	28
Movimientos Sociales	5	20
Total	15	50

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la dimensión de cada equipo de trabajo fue de 4 estudiantes lo que supuso 53,3%, y los equipos formados por 3 estudiantes fueron un 26,7 %.

Tabla 2. Tamaño de los equipos

Miembros por equipo	Número de equipos
1 o 2	3
3	4
4	8
Total	15

Fuente: Elaboración propia

En el proceso de tutorización se ha valorado la presentación de los informes preliminares de trabajo y la valoración de las responsabilidades asumidas por los estudiantes. Se entregaron principalmente, el resumen o abstract del trabajo, informe final de investigación y finalmente se realizo la presentación pública del trabajo en formato jornada. Del total de alumnos que siguieron la evaluación continua los estudiantes que solamente asistieron a una tutoría desistieron de presentar públicamente el trabajo. En la tabla 3 se puede observar que un 53,84 % de los estudiantes asistió a casi la totalidad de la tutorías.

Tabla 3. Asistencia a las tutorías de seguimiento

Número	Estudiantes
6 tutorías	11
5	17
4	10
3	6
2	4
1 tutoría	4
Total	52

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la valoración final de los trabajos los resultados obtenidos se pueden observar en la tabla 4 donde un 17% de los estudiantes obtuvieron la nota máxima y un 44,23 obtuvo un notable.

Tabla 4. Valoración final de los trabajos

Nota Final		Estudiantes
8 a 10	Excelente	9
7 a 7,9	Notable	23
6 a 6,9	Aprobado	7
5 a 5,9	Aprobado	5
0 a 4,9	Suspenso	8
Total		52

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, de los 52 estudiantes que siguieron la evaluación continua 50 presentaron públicamente el trabajo en la Jornada JES.

5. CONCLUSIONES

En cuanto a la sostenibilidad de esta tipo de actividades en la asignatura hacen que el estudiante asume responsabilidad sobre productividad, permiten mejorar y fomentar la cooperación y nivel de comunicación con el equipo de trabajo y el resto de miembros del aula. Esta tipo de actividades en las que el estudiante es responsable de una parte del proyecto hace que mejore el producto final e incremente el sistema de cooperación entre pares, así como la transmisión del conocimiento (Monllau Jaques, T, Rodríguez Ávila, N. 2010 a). Los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje ofrecen nuevas formas y oportunidades de desarrollo de proyectos basados en metodologías de enseñanza-aprendizaje y trabajo cooperativo como el que hemos presentado.

Dar herramientas a los estudiantes para que puedan organizarse en equipos reales de trabajo y que asuman un rol activo es importante para después actuar en el mundo profesional y es bueno que estas experiencias empiecen a ser visibles en los primeros años del grado para permitir mejores resultados en el trabajo final de carrera (Monllau Jaques, T, Rodríguez Ávila, N. 2010 b).

Este tipo de actividad es extrapolable a cualquier otra asignatura o profesión donde se establezca equipo de trabajo e inclusive seria buena que se pudiera promover en actividades de diferentes grados para poder trabajar con equipos multidisciplinares de cooperación (Monllau Jaques, T, Rodríguez Ávila, N. 2010c, 2012)

AGRADECIMIENTOS

Los datos de este trabajo pertenece al proyecto: "*La adquisición de competencias en los grados universitarios: visión y opinión de los estudiantes, docentes y empresarios* (VIOPES)", financiado por la Universidad de Barcelona en la convocatoria de proyectos de investigación en Ciencias Sociales y Humanas 2012.

Así mismo nos gustaría agradecer al proyecto: *"Les practiques en empresa con indicador de la relació entre la universitat i el món socioeconòmic"*, financiado por la Universidad Pompeu Fabra en la convocatoria de los *Projectes*

de Suport a la Innovació i a la Qualitat Docents (curso 2013-2014).

REFERENCIAS

Brockmann, M. Clarke, L. Winch, C (2009), competence and competency in the EQF and in European VET systems. Journal of European Industrial Training, Vol. 33, núm. 8/9. Pág 787-799.

Coil, D., Wenderoth, M. P., Cunningham, M., & Dirks, C. (2010). Teaching the process of science: Faculty perceptions and an effective methodology. CBE Life Sciences Education, 9(4), 524-535.

De la Poza J, (2008). "La selección de recursos humanos basadas en las competencias. Propuesta de un modelo para la selección de recursos humanos". AEDIPE nº 4, marzo Págs. 18.19.

De Miguel Díaz, M., (2005). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias (Oviedo: Universidad de Oviedo)

Escalona, A (2005), Actividades para la enseñanza y el aprendizaje de competencias genéricas en el marco del espacio europeo de educación superior. Zaragoza: Prensas Universitarias.

Gonzalez, J., Wagenaar, R., Ed. (2003). Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final. Proyecto Piloto – Fase 1. Bilbao: Universidad de Deusto.

Iborra, M., & Dasí, A. (2012). Improving teamwork: Ambidexterity, behavioral integration and cooperative learning. [Mejorar el trabajo en equipo: Ambidiestría, comportamiento integrador y aprendizaje cooperative] Innovar, 22(45), 127-139.

Imbernon, F., Medina JL, (2005). Metodologia participativa a l'aula universitària. La participació de l'alumnat. Barcelona: Universitat de Barcelona.

Kimmel, K., & Volet, S. (2010). Significance of context in university students' (meta)cognitions related to group work: A multi-layered, multi-dimensional and cultural approach. Learning and Instruction, 20(6), 449-464.

Meijers, F. Kuijpers, M. Gundy, C. (2013) "The relationship between career competencies, career identity, motivation and quality of choice", International Journal for Educational and Vocational Guidance, Vol. 13, Núm. 1, pp. 47-66, (2013).

Monllau Jaques, T. Rodriguez Avila, N (2010 a) "El nou paradigma docent i la problemàtica de la implantació a les escoles d'empresarials d'acord amb el Pla Bolonya. Els estudis a les empreses cobreixen les expectatives dels empresaris?", Papers: Revista de Sociología, Vol. 95, Núm. 1, pp. 95-213 (2010).

Monllau Jaques, T. Rodriguez Avila, N, (2012) "La adquisición de competencias en ciencias sociales: visión de los estudiantes"**,** VII Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI), http://www.cidui.org/

Monllau Jaques, T. Rodriguez Avila, N, J. Cais Fontanella, O. Guasch Andreu, (2010c) "Las competencias en el nuevo marco docente. estudio comparativo entre empresariales i ciencia política", VI Congreso Internacional de Docencia Universitaria y Innovación (CIDUI) , http://www.cidui.org/.

Monllau Jaques, T. Rodriguez Avila, N. (2010 b)"The new docent frame: the comparative competencies studies between business and social policy degree", Enhancing strategies for global quality learning in higher education, International Consortium for Educational development (ICED) https://congresos.ultramarexpressevents.com/congress/en/iced-2010/inicio/.

Moodle Wikipedia consultada 28 julio 2013 http://es.wikipedia.org/wiki/Moodle.

Williams , P. y Sheridan , S., La colaboración como un aspecto de la calidad : El punto de vista de la colaboración y la calidad pedagógica de los centros educativos Scandinavian Journal of Educational Research 50 , no 1 : . 89-93 , 2006.

Williams, P., & Sheridan, S. (2010). Conditions for collaborative learning and constructive competition in school. Educational Research, 52(4), 335-350.

FORMACIÓN DE DIRECTIVOS DE EMPRESAS DE BIOTECNOLOGÍA: UN ENTORNO PRESENTUAL DE APRENDIZAJE (EPTA)

FORMATION OF MANAGERS OF BIOTECHNOLOGY COMPANIES: CLASSROOM AND VIRTUAL ENVIRONMENT FOR LEARNING

María José Peset Gonzalez (Phd)[1], César Ullastres García[2]
mjpeset@emp.uc3m.es, cullas@eoi.es

[1]Economía de Empresa
Universidad Carlos III
Getafe (Madrid), España

[2]Innovación Empresarial
Escuela de Organización Industrial
Madrid, España

Resumen— Se presenta un sistema de formación diseñado sobre Moodle (2.0) y construido, sobre la base de unos materiales elaborados por expertos, a partir de las aportaciones de los propios alumnos, motivadas en la discusión de casos basados en empresas reales. Este sistema configura un Entorno PresenTual de Aprendizaje (EPTA), término acuñado por Fernando Sáez Vacas (2013), que aunque formalmente soportado por las herramientas que configuran la plataforma Moodle, va más allá; promoviendo la interacción constante entre profesores y alumnos y entre ellos utilizando todas las posibilidades que ofrece la Red, con un enfoque instrumental y pragmático que promueve la participación de los alumnos en diferentes foros y les recomienda la realización de una serie de tareas programadas. El EPTA, en contra de muchos de los argumentos que han sustentado modas como las del e-learning o el b-learning, no pretende minimizar el esfuerzo de los alumnos para adquirir nuevas competencias o conocimientos, su objetivo es el aprovechar y organizar todos los conocimientos al alcance de los alumnos y, en especial, lo que ellos mismos aportan para que el tiempo y el esfuerzo que le dediquen a hacer el curso les resulte útil para su desarrollo profesional.

Abstract- We present a training system designed for Moodle (2.0) and built on the basis of some materials developed by experts from the contributions of the students, motivated by the discussion of cases based on real companies. This system sets a PresenTual Learning Environment (EPTA), a term coined by Fernando Sáez Vacas (2013), which although formally supported by tools that configure the Moodle platform, beyond, promoting constant interaction between teachers and students and among using all the possibilities offered by the Internet, with instrumental and pragmatic approach that promotes student participation in different forums and recommends the implementation of a series of scheduled tasks. The EPTA, contrary to many of the arguments that have sustained fashion as e-learning or b-learning, not intended to minimize the effort students to acquire new skills or knowledge, your goal is to harness and organize all knowledge available to students and, in particular, what they themselves provide for the time and effort you devote to making them useful for ongoing professional development.

Palabras clave: Formación presentual, Empresas de base tecnológica, Web social, Formación de directivos.

1. INTRODUCCIÓN

El Curso de Formación de Directivos de Genoma España es el resultado de un proyecto de investigación educativa en el que participaron el DMAMI de la Universidad Politécnica de Madrid y el CICEI de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, junto con profesionales expertos del ámbito de la biotecnología que elaboraron los contenidos para diseñar un sistema de formación que, basado en la acción y en la participación, sigue el formato habitual de los Programas de Desarrollo Directivo y está específicamente diseñado para profesionales de las empresas biotecnológicas. El curso dura cuatro meses y hasta la fecha se han realizado nueve ediciones en las que lo han iniciado 247 directivos del sector y lo han superado 229 de ellos.

El curso está destinado a directores funcionales y a personas con alto potencial dentro de empresas biotecnológicas constituidas que, por su estrecha colaboración con la alta dirección, necesitan enfrentarse con problemas de ese nivel y tener una visión de conjunto de la organización.

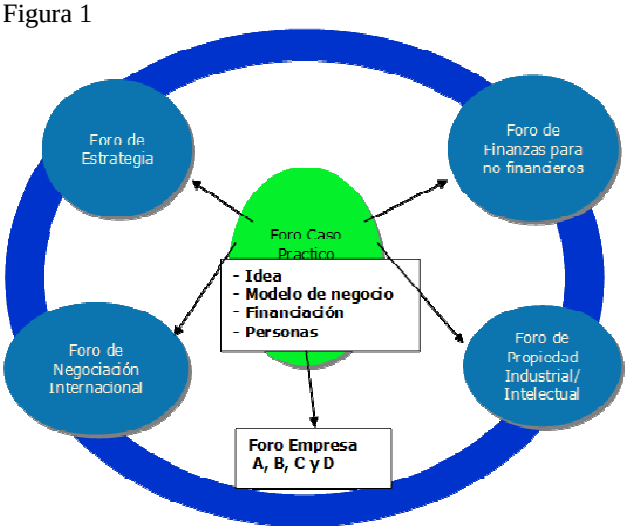
El núcleo central del sistema de formación diseñado es la discusión de un Caso práctico, que se inicia a partir de unos textos que amalgaman la experiencia de tres empresas biotecnológicas españolas cuyo hilo conductor es la búsqueda

de financiación y que se acaba trabajando por grupos una de ellas, la que más se corresponda a la situación personal y profesional de cada alumno. Está concebido como el nodo coordinador e impulsor de una micro red social, estructurada como un sistema con objetivos que cumplir.

A lo largo de los dos primeros meses los participantes discuten acerca de las tres empresas de forma estructurada: analizando la idea generadora de las empresas, sus modelos de negocio, sus estados financieros y como están organizados. Los dos siguientes, por grupos, trabajan con la que más se adecue a los intereses de cada alumno. Al final, cada grupo, tiene que hacer el plan de negocio de la empresa elegida desde el supuesto que lo tienen que enfrentar a inversores en busca de una ronda de financiación. En este proceso cada alumno va aportando su experiencia particular que comparte con el resto y, entre todos, construyen el nuevo plan de negocio.

La discusión del Caso Práctico (Figura 1) se inicia desde el planteamiento de la idea empresarial, el modelo de negocio, la financiación y las personas, cada uno de ellos con un repositorio específico. Se presentan de un modo secuenciado, así, el alumno lee una pantalla y se le recomienda participar, a la vez que se le facilitan contenidos o recursos asociados al tema. En cada elección el alumno ha de aportar algún comentario o nuevo contenido y, en todo momento, el conductor del caso está atento y coordina, si es preciso, la participación de todos aportando materiales específicos en el Foro Caso Práctico.

Figura 1



Asimismo, hay cuatro foros más por cada una de las temáticas que componen el programa: Estrategia, Finanzas, Negociación y Propiedad Industrial/Intelectual. Cada uno de ellos está coordinado y moderado por un profesor y tienen identidad propia. Aunque están temporizados de forma modular, de tal modo que la construcción del aprendizaje se superpone con el momento de la discusión del caso práctico.

Los contenidos de la Plataforma de teleformación para directivos de empresas de Biotecnología están agrupados en cuatro temas: Estrategia, Finanzas, Propiedad Industrial/Intelectual y Negociación Internacional. Cada uno de ellos tiene un foro donde los profesores irán planteando ejercicios, trabajo y discusiones. Todos ellos se estructuran en capítulos, módulos y puntos. Y, en general, responden a unas pautas de elaboración comunes: resumen, textos de apoyo y ejercicios, lo que permite dosificar los contenidos, de forma que puedan ser utilizados de múltiples maneras.

La metodología formativa que se utiliza en los módulos de Estrategia y Finanzas se hace más hincapié en la realización de tareas que se contestan individualmente. Sin embargo, los módulos de Propiedad Industrial/Intelectual y Negociación Internacional se enfocan más en promover la participación de todos con sus preguntas, con sus experiencias, los materiales que cada uno aporte y trabajos que se comparten entre todos.

En los módulos de estrategia y finanzas la metodología más utilizada se basa en promover trabajos y en la realización de tareas, “aprender haciendo”. Por el contrario, en los de negociación y propiedad intelectual la metodología que más se usa es la de “aprendizaje guiado” que hace hincapié en el desarrollo ordenado de los contenidos y la entrega individual de trabajos asociados que son públicos para el resto de los alumnos, los comentan y aportan nuevas reflexiones.

A lo largo del curso se desarrollan tres estrategias de formación: aprender haciendo, aprender descubriendo y aprender enseñando. Y, a estas alturas, a nadie se le habrá escapado que para que estos tres modelos desplieguen todo su potencial la presencia física de los profesores al otro lado de la pantalla es constante lo que facilita el que los resultados sean extraordinarios, aunque dificulta su sostenibilidad, ya que todavía la motivación vs. retribución de los profesores no se puede mantener en el tiempo. Ello no quita que el hecho de que las respuestas de los alumnos se hayan ido almacenando ordenadamente desde la primera edición sea fácil el que puedan ser utilizadas en ediciones posteriores, eliminando así el factor de intensidad de la carga docente y reduciendo notablemente los costes directos.

2. CONTEXTO

2.1 **Centrados en el alumno**

En el léxico del e-learning, aprender es casi sinónimo de hacer cursos. En la educación, suele ser sinónimo de rendimiento académico, el sacar buenas notas (Martínez Aldanondo J., 2011). En realidad, aprender es algo mucho más complejo y también más maravilloso.

Adaptarse y, en consecuencia, aprender es innato (Vigotski L.S, 1997) y si esto es así, también lo es el que el hemos dejado de aprender cosas que previamente nos interesaban porque sencillamente nuestro acercamiento a esos temas se topó con un entorno: libro, curso más o menos programado o profesor que nos aburría soberanamente. Como comúnmente se escucha a los biólogos, de salida, somos lo que somos y nuestra relación con el entorno hace el resto.

Aprender es fascinante y facilitar este proceso, todavía lo es más, pero el negocio de la formación está lleno de trampas y la tecnología aplicada a los procesos de formación es un terreno abonado para sembrarlas. Internet y los medios tecnológicos habituales es una fuente inagotable de redundancias (Sáez Vacas F., 2004) que no apoyan y, más bien, dificultan los procesos de aprendizaje. Como afirma Martínez Aldanondo (2011): “Las personas no aprenden escuchando o leyendo. La rancia tradición que todos hemos vivido consiste en un profesor que se supone que sabe y explica lo que sabe, y un grupo de alumnos que se supone que escuchan y aprenden”. Esto todavía es más complejo con la

tecnología, si nos creemos que enlatar los textos del profesor en unos bits y confiamos en que los alumnos al dedicar determinadas horas a la consulta de la plataforma de teleformación, descargándose determinados archivos y contestando los test que secuencialmente se les proponen, contribuye a generar aprendizajes significativos estamos equivocados, es todo lo contrario.

Aprendemos haciendo cosas, viendo como las hacen otros, equivocándonos (¿jugando?), a ser posible en entornos donde nos sintamos seguros y podamos simular acciones sin riesgos y para ello, la tecnología, la Red, posibilita la generación de estos espacios de un modo eficaz y eficiente. Y aquí los papeles cambian, el rol que el profesor tiene que asumir es más el de mediador, director y consultor de un proceso de aprendizaje que el de enseñante a la manera clásica, y los alumnos pasan a desempeñar un activo papel protagonista. Y, esto hay que creérselo.

El Curso de Formación de Directivos de Genoma España ha tenido 9 ediciones, por él han pasado directivos de 225 empresas, más del 40% de las empresas que componen el sector biotecnológico en España. Como decíamos han superado el curso 229 alumnos, el 45% de perfil científico son doctores y el 34% de ellos son los máximos responsables de sus empresas.

Para el diseño de este curso se partía de dos supuestos; por un lado, el que una parte importante de los responsables de las empresas de biotecnología de la generación del 2001, en la que hubo una importante eclosión del sector, no tenían una oferta de formación a su medida, a la vez, que algunos de los profesionales de esas empresas tenían potencial para asumir posiciones directivas y que carecían de la formación adecuada para ello, lo que representaba un colectivo suficiente para abordarlo. Por el otro, la oportunidad que suponía el realizar algo específico para profesionales de perfil científico que sirviera para acercar metodologías de administración y dirección de empresas a científicos, un problema identificado como un obstáculo al acercamiento entre ciencia y empresa que en el contexto del desarrollo de la biotecnología y otras empresas de base tecnológica se considera prioritario.

Y se realizaron los pasos necesarios para que los contenidos se adecuaran a necesidades concretas explicitadas expresamente por los que serían los futuros alumnos. En el año 2004 se realizó un estudio diagnóstico de sus necesidades de formación (Ullastres C., 2004) y posteriormente un estudio comparado, objeto de una tesis doctoral de la UCM (Holgado R. 2008), con la evolución competencial de los profesionales del sector en Canadá, país con una tendencia de la industria que proyectaba un horizonte muy plausible para las empresas españolas. Desde el principio, los alumnos y sus necesidades para afrontar el nuevo rol de investigadores que tenían que gestionar sus empresas fueron el foco de todo el proceso.

¿Qué podíamos hacer juntos?... Conversar con los alumnos y promover que los alumnos conversaran entre ellos.

2.2 **La formación presentual**

Los foros, los blogs, los chat, la red social, la web 2.0 y siguientes, lo que queda por venir, no son más que herramientas que sirven para desarrollar conversaciones, para comunicarnos que es lo que nos caracteriza como especie (Marina J.A., 1993). En general, en los procesos de formación en los que las tecnologías de la información son el vehículo con el que se establece la interacción prevalece la posición de un alumnos que recibe continuamente información y es menos frecuente que se le obligue a sintetizar esa información, enriquecerla con alguna aportación propia o reinterpretarla de un modo distinto: haciendo un proyecto, planteando una nueva argumentación, discutiendo con otros, etc. y la razón es que es costoso. Mantener una presencia virtual de un profesor, un coordinador, incluso de un alumno (el antiguo alumno: ni más, ni menos que lo que otros alumnos de cursos anteriores han planteado), pegado permanentemente a la pantalla y atento a todo lo que ocurre en el curso, facilita, desde el principio la interacción múltiple entre todos los actores y estimula el poder creativo del intercambio de información pero, a la larga, no es viable.

Las plataformas de teleformación como Moodle, desde hace tiempo, estudian la implementación de condicionales y algunos de ellos son muy interesantes. Hacen posible la aparición secuenciada de los contenidos en función de que el alumno haya hecho determinadas cosas: que haya enviado una tarea, participado en un foro, enviado un chat, descargado un documento (Rubio R., 2009). Sin cuestionar que optimiza lo que mejor hace un ordenador, contar; adolece del componente emocional necesario para motivar la presencia del alumno, en la "soledad" de su pantalla.

Todo proceso metódico de aprendizaje tienden a minimizar el esfuerzo de los alumnos en adquirir determinados conocimientos y, sin embargo, el esfuerzo es algo ineludible para adquirir conocimientos. Todo proceso de aprendizaje se basa en metodologías conocidas, muchas de ellas alrededor del paradigma de estar centradas en el alumno y el campo de la innovación educativa, como afirma Angel Fidalgo (2007) busca primordialmente reducir el esfuerzo asociado a estas metodologías, dicho de otra forma, poder utilizarlas sin aumentar el esfuerzo actual del docente. ¿No estaremos olvidando, de nuevo, que es en los alumnos donde reside la principal fuente de aprendizaje? ¿Verdaderamente el rastro de lo que han aportado los alumnos en cada curso se conserva o simplemente queda grabado en la memoria de chiribitas del que actúa como profesor y rara vez lo utiliza de nuevo?

Como señalan F. Sáez Vacas y A. Fumero (1997), obtener conocimiento por parte de un individuo, y desde la base de que el único conocimiento válido es aquel que construye uno mismo, lo primero que hace falta es que el individuo quiera; luego tiene que buscar la información adecuada a cada caso y esto, de salida, puede ser sencillo, casi todo está en la Red; después debe realizar un esfuerzo para analizar y comprender la información adquirida y aquí todo lo que hay en Internet, que es ingente, puede ser un problema que no genere nada más que ruido.

Todo ello forma parte de un circuito (Figura 2): información → esfuerzo → conocimiento → esfuerzo → acción (Sáez Vacas F., 1991). El cenit del circuito se encuentra en la acción, resultante del conocimiento y el esfuerzo invertido; siendo esa acción, en ocasiones, una materialización del conocimiento, como por ejemplo: saber analizar la posición de una empresa con respecto a su sector, conocer el lenguaje de la contabilidad, o adquirir las habilidades necesarias para afrontar un proceso de negociación con personas de distintas culturas.

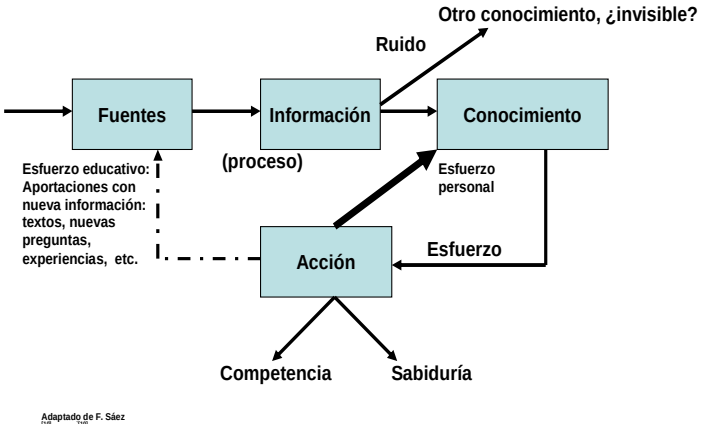


Figura 2

¿No nos estaremos perdiendo algo? y lo que ahora llamamos ruido puede ser una forma de conocimiento que tiene que ver con sistemas informales de formación cada vez más accesibles en los que cualquier pregunta tiene alguna respuesta (Cobo C., Morawec, W. 2011). Dejarse llevar por Internet, aun a sabiendas del rumbo a seguir, no deja de ser exponerse a multitud de estímulos que pueden ser fuente de curiosidad y acicate para nuevos procesos. Entender lo complejo no es fácil, solo sabemos que para hacerlo hay que evitar los análisis que reduzcan el todo a las partes.

En el abordaje de este problema, el esfuerzo lo centramos en la construcción y desarrollo de una verdadera comunidad de aprendizaje; lo que en el curso acabamos bautizando como un Entorno "PresenTual" -de Presencia virTual al tiempo- de Aprendizaje (EPTA).

En este modelo de formación PresenTual, la sistemática recogida de la información que aportan los alumnos en cada proceso de aprendizaje es el principio de un nuevo ciclo en el circuito que, cada vez que se recorre, matiza y enriquece las fuentes necesarias para la realización de acciones.

La consideración rigurosa de este modelo debe considerar, en el caso de introducirlo como parte de uno de esos procesos de intervención educativa, la necesidad de generar fuentes de información o informaciones específicas para el proceso de enseñanza-aprendizaje Considerando el esfuerzo personal dirigido de los estudiantes como la fuerza motriz que hace este circuito se "sintonice".

3. DESCRIPCIÓN

En esta experiencia de formación hemos utilizado diferentes estrategias formativas: aprender haciendo, aprender descubriendo y aprender enseñando, para ello hemos utilizado una amplia batería de materiales clásicos que aseguraran la interacción de los alumnos con los profesores y entre los propios alumnos. Siendo el aprendizaje guiado, estimulando a los alumnos al uso de los materiales disponibles en la Red y pidiéndoles nuevas aportaciones a partir de lo que hayan encontrado el eje sobre el que se enriquecen los materiales troncales que están a su disposición en cada uno de los módulos.

Lo diferencial de esta acción formativa es el tratamiento de entrada de los alumnos y es una técnica que puede ser extrapolable a cualquier tipo de formación basada en competencias profesionales. Al comenzar el curso, los alumnos inscritos contestan un cuestionario en el que se caracterizan sus particularidades y las de la empresa a la que pertenecen por tamaño (número de empleados y facturación), si poseen o no patentes, si han accedido a una o más rondas de financiación, si su empresa se enfoca a producto o servicio y si su tecnología se aplica a los diferentes subsectores de la biotecnología (salud humana, sanidad animal, agroalimentario, procesos industriales o medioambiente. Esto nos permite una clasificación previa que le permite a la plataforma dosificar las respuestas a los trabajos individuales entre las que tenemos clasificadas de los cursos anteriores ofreciéndole el sistema las más adecuadas a la situación que se plantee.

Aplicamos las mismas técnicas que la web social aplica en los entornos de trabajo y el papel de los profesores se circunscribe sobre todo a la gestión de la información y a la relación entre los alumnos y se materializa en tres ámbitos:

- Compartir la información. La web social ofrece los recursos necesarios para que los alumnos compartan sus trabajos.
- Compartir los recursos. Identificando las posibilidades de compartir recursos útiles para el desempeño de las tareas, como son referencias bibliográficas, objetos de aprendizaje, enlaces, informaciones o documentos.
- Compartir los resultados. Promoviendo una actitud abierta para difundir resultados, fundamentalmente a través de blogs, de servicios de noticias, de revistas disponibles en acceso abierto y de archivos abiertos o repositorios.

4. RESULTADOS

Como hemos señalado más del 30% de los máximos responsables de las empresas de biotecnología de nuestro país han pasado por esta experiencia de formación. También hemos señalado que el 45% de los 229 alumnos son doctores.

Dadas las características de esta acción que no llevaba aparejada la consecución de una titulación reglada el principal elemento de evaluación ha sido un cuestionario y el medir el índice de repetición de alumnos por empresa y su participación posterior al curso en los foros que se establecieron al efecto en Linkedin. En ese sentido los cuestionarios recibidos han obtenido las más altas calificaciones por parte de los alumnos.

En cuanto a las estrategias utilizadas, la Enseñanza Dirigida que se concretaba en el envío de ejercicios, soluciones a las cuestiones planteadas y la atención personalizada recibió un 20% de respuestas afirmando que era lo mejor; el Libre Descubrimiento en el que se concentraba el conocer / estudiar los contenidos, discutir y aportar a todos los demás - aprendiendo de todos y con todos los demás recibió un 30% de preferencias; el Aprender Haciendo: a través de la construcción de un ejercicio a lo largo de todo el período, con la discusión entre todos obtuvo el 20%; la Explotación Guiada basada en la valoración personal de las propuestas hechas por el profesor y resto de los compañeros, también el 20% y por último el Aprender enseñando que contemplaba la realización de aportaciones que contrasto con las del resto del grupo consiguió el 10% de preferencias.

En la actualidad, 189 directivos de empresas de biotecnología españolas participan en un grupo profesional de Linkedin, intercambiando información, planteando proyectos comunes y aportando nuevas iniciativas en el campo del

management de sus empresas. Más allá de la satisfacción que más o menos, expresaron en la encuesta de calidad al finalizar el curso, el hecho de seguir virtualmente trabajando juntos nos parece lo más relevante de esta experiencia educativa.

5. CONCLUSIONES

La intensa relación de las infotecnologías con el ámbito educativo no es algo nuevo. Ha ido pasando por diferentes etapas marcadas por uno u otro modelo para el proceso de enseñanza-aprendizaje: tele-enseñanza o educación a distancia, Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), E-Learning, Blended Learning o B-Learning son algunos de ellos.

En cada caso se han ido incorporando diferentes tecnologías, desde las cintas magnéticas de audio y vídeo hasta los portátiles, las tabletas y las pizarras electrónicas, pasando por la vídeoconferencia o la mensajería instantánea. Hoy hablamos de E-Learning 2.0 y Technology-Enhanced Learning (TEL).

Todos esos modelos y sus metáforas asociadas han ido integrando, además de las diferentes capacidades tecnologías disponibles, distintas teorías pedagógicas, empezando por las tradicionalmente conocidas en la literatura del ámbito de la psicología educativa: el conductismo, el constructivismo o el constructivismo social.

Los cambios de "paradigma" anunciados y demandados en el ámbito educativo durante décadas se articulaban alrededor de elementos como la misión y los objetivos de las instituciones educativas, la estructuración de los procesos educativos, su coste y productividad, los roles de los diferentes actores involucrados, la definición teórica del proceso de enseñanza-aprendizaje o las métricas de tal proceso.

La irrupción en la escena tecnológica de la Web 2.0 como fenómeno social, sociotécnico en los términos de (Fumero, Roca y Sáez Vacas, 2007), ha hecho que se recuperen antiguas ambiciones teóricas asociadas a algunas de aquellas teorías clásicas, especialmente las que tienen que ver con el constructivismo cognitivo de J. Piaget (1964) y el constructivismo social de L. Vygotsky (1978).

Esas teorías, enriquecidas con apuestas más atrevidas como el "conectivismo" (Siemens, 2004), han dado lugar al relanzamiento de modelos pedagógicos como el aprendizaje auto-gestionado o auto-dirigido, con sus matices de formulación (Self-Managed vs. Self-Directed Learning) que se han ido complementando a lo largo del tiempo con modelos de intervención asistidos, basados en un proceso de "andamiaje" o 'scaffolding'.

En el escenario actual –aun predominando la excitación tecnológica- han acabado encontrándose ambas corrientes, generando un nuevo espacio de incertidumbre (léase de oportunidades) en el que se encuentran las soluciones ahora en boga, los sistemas integrados de gestión conocidos por sus siglas anglosajonas, LMS (Learning Management Systems), con las primeras formulaciones de esas combinaciones creativas de herramientas, metodologías y modelos, también conocidos como entornos personales de aprendizaje (Personal Learning Environments, PLE), que han revitalizado otras propuestas tecnológicas, como los e-Portfolios, o pedagógicas, como los contratos de aprendizaje.

Más allá de las metáforas digitales al uso, los avances infotecnológicos nos obligan a modificar continuamente nuestras destrezas y habilidades intelectuales para adaptarnos al Nuevo Entorno Tecnosocial siendo necesario "Dotar a los individuos de las herramientas intelectuales necesarias para incrementar sus habilidades comunicativas, su capacidad de análisis y su sentido crítico, de forma que puedan interpretar, seleccionar, valorar e incluso modificar la información presente en la Red" (Rodriguez Sánchez, F. y García Hervás, J.M., 2011).

Queremos decir con esto que no se trata tanto de encontrar la palanca "teórica" -constructivismo, conectivismo- incluso el potencial uso instrumental que seamos capaces desplegar en el ámbito educativo (ya se trate de sistemas institucionalizados por la vía de los LMS y el SFA o de meta-herramientas para la composición dinámica de entornos personales de aprendizaje) sino de entender que las infotecnologías "dos-punto-cero" que hoy todavía nos deslumbran son ya parte integrante de la "circunstancia" (en el sentido de Ortega) de los que quieren aprender; siendo éste el motivo de su necesaria integración y apropiación por parte de los educadores y las organizaciones a través de las cuales se articula socio-económicamente nuestra actividad.

6. REFERENCIAS

- C. Cobo, J. W. Moravec. (2011) Aprendizaje Invisible: Hacia una nueva ecología de la formación. UBe – Collecció Transmedia XXI,. Edicions de la Universitat de Barcelona.

- Fidalgo, A. (2007) Metodologías Educativas http://innovacioneducativa.wordpress.com/2007/10/08/metodologias-educativas/

- A. Fumero, F. Sáez, et al. (2997) Un edublog experimental con estructura de sistema. Recuperado de:

http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/OtrosArticulos/otro_articulo_11.html

- Holgado R., (2008) Un modelo de rrhh basado en la flexibilidad y el compromiso para empresas innovadoras: Un análisis en las compañías de biotecnología canadienses, UCM, Madrid. Recuperado de

http://eprints.ucm.es/8206/1/T30505.pdf

- Marina, J.A. (1993) Teoría de la inteligencia creadora, Anagrama, Barcelona.

- Jose Martinez Aldanondo, (2011), *Aprendizaje efectivo* recuperado de http://www.gestiondelconocimiento.com/leer.php?id=340&colaborador=javitomar

- Piaget J.. La equilibración de las estructuras cognitivas (1990), Siglo XXI, Madrid.

- F. Rodríguez Sánchez, F. y J. M. García Hervás. (2010) *El teléfono móvil, producto estelar de la red universal digital. Una tecnología compleja de impresionante y ubicuo impacto social* . Recuperado de http://catedra-orange.upm.es/index.php?id=11

- Rubio Reyes, B. Implementación de Condicionales para Moodle. Recuperado de

http://brubior.wordpress.com/2009/06/12/implementacion-de-condicionales-para-moodle/

- Sáez Vacas F. (2013) recuperado de http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/

- Sáez Vacas Fernando. (2004) *Copiar y pegar* . Recuperado de http://sociedadinformacion.fundacion.telefonica.com/telos/editorial.asp@rev%3D58.htm

- Sáez Vacas F.(1991), La sociedad informatizada: apuntes para un patología de la técnica. Claves de la Razón Práctica, nº 10, pp. 74-94

- Siemens G. (2004) Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la eradigital. Rexuperado de http://es.scribd.com/doc/201419/Conectivismo-una-teoria-del-aprendizaje-para-la-era-digital

- Ullastres C. (coordinador). (2004). *El desarrollo de la industria biotecnológica a través de la gestión y mejora de su capital humano.* Genoma España Madrid.

- Vygotski L.S. Obras escogidas, Tomo I, (1997) pp. 105, Visor Aprendizaje.

La preparación digital en las Pymes, desde la perspectiva del empresario. El caso de las empresas del estado de Guanajuato

The digital preparation of the SMEs, seen from the entrepreneur point of view. Study case of companies from Guanajuato state

Martha Ríos Manríquez[1] , Ricardo Contreras Soto, Julián Ferrer Guerra[3]
mrm2000mx@gmail.com 1, riconsoto@gmail.com 2, ferrerguerr@gmail.com 3

[1 y 2] Departamento de Finanzas y Administración
Universidad de Guanajuato
Celaya, Guanajuato, México

[3] Departamento de Administración
Instituto Tecnológico de Celaya
Celaya, Guanajuato, México

Resumen- Las Tecnologías de información y comunicación (TIC) se consideran una herramienta que permite a las empresas obtener una mejor ventaja competitiva de diferenciación. Sin embargo la incorporación de TIC, se ve afectada por la preparación digital de los capital humano de las pequeñas y medianas empresas (Pymes). El objetivo de este trabajo de investigación es analizar la preparación digital de las Pymes en el estado de Guanajuato, gestionada por el empresario al capital humano, estableciendo oportunidades de crecimiento en TIC, políticas e indicadores a través de la definición de estrategias. Así como el empoderamiento que otorga a su capital humano, que en conjunto con sus conocimientos, habilidades y actitud para el trabajo en equipo, le permitirán a la empresa competir en un mundo interconectado.

Palabras clave: preparación digital, capital humano, pequeñas y medianas empresas, estado de Guanajuato.

Abstract- The Information and Communication Technologies (ICT) are an important tool that allow the enterprises to obtain competitive advantage that distinguish them from other enterprises. Nevertheless, the incorporation of the ICT into the small and medium enterprises (SMEs) gets affected because of the lack of digital preparation from the human capital of these enterprises, the objective of this study is to analyze the digital preparation of the Guanajuato SMEs given by the entrepreneur to the human capital, allowing growth opportunities in the ICT, policies and indicators by defining strategies and empowerment to the staff to perform their tasks; that along with the human capital knowledge, aptitudes and team work attitude. This will allow their companies to compete in an interconnected world.

Keywords: digital preparation, human capital, small and medium enterprises, Guanajuato state.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la preparación digital de las personas es fundamental en su desarrollo individual, contribuyendo al crecimiento de la empresa en la que se desenvuelve y por ende del país en el que radica. Las Tecnologías de información y comunicaciones (TIC) hoy en día son esenciales en la forma en que se relaciona el ser humano, de ahí la importancia de gestionar el conocimiento en TIC en las universidades, donde los estudiantes adquieran las competencias necesarias para desarrollarse en su vida profesional; aprendizaje que continúa en las empresas a través de la preparación digital; y del apoyo de los gobiernos en la preparación digital de las personas, empresas y por ende del país.

La preparación digital (eReadiness en inglés) puede ser definida como una medición del grado en el cual un país, nación o economía puede estar lista o preparada para obtener los beneficios que surgen de las tecnologías de información (Dada, 2006). La idea principal de los diferentes conceptos encontrados en la literatura, se sustenta en la necesidad de establecer formas de describir y explicar los avances dramáticos en el uso de TIC abordadas en los diferentes niveles de la sociedad (Choucri, Maugis, Madnick, Siegel, Gillet, & O'Donnel, 2003), tamaños de empresa (micro, pequeñas, medianas y grandes empresas), y actividades empresariales.

Los beneficios de la preparación digital en las empresas son: la comunicación; el uso de herramientas de negocios (Mehrtens, Cragg & Mill, 2001); mejora sus utilidades al disminuir los costos en todos los procesos del negocio (Monge-González, Alfaro-Azofeifa & Alfaro-Chamberlain, 2006); innovación de productos y servicios (Pease y Rowe, 2003); mejora el rendimiento del capital humano, mejora su relación con clientes y proveedores; es una excelente herramienta de marketing y distribución; controla la calidad, mejora la toma de decisiones y consolida ventajas competitivas.

Las Pymes se enfrenta a una serie de dificultades para adoptar las TIC, como la falta de recursos económicos; contratar personal altamente calificado, enfrentar el reto de cambio de la cultura organizacional (Yeung, Shim, & Lai, 2003); la falta de capacitación y conocimiento sobre el uso de TIC, así como el desconocimiento de normas y reglamentos (Khatibi, Thyagarajan, & Seetharaman, 2003).

La Gestión del conocimiento es "el proceso sistemático orientado al desarrollo organizacional a fin de obtener una

ventaja competitiva" (Rodríguez, 2006). Las TIC y la gestión del conocimiento se vinculan porque el conocimiento es imprescindible para el crecimiento de las empresas, es entonces que gestionar el conocimiento en TIC de una manera adecuada contribuye la preparación digital de la pyme, facilitando la adopción de las TIC apropiadas a las necesidades de la empresa.

Independientemente de su tamaño, cualquier empresa debe favorecer lo que se denomina aprendizaje organizacional, enfoque utilizado para mejorar la comprensión de las organizaciones (Leithwood, Jantzi & Steinbach, 1995), de acuerdo con Toffler (1984), una organización inteligente debe acoger recursos humanos inteligentes, con capacidad para enfrentar retos en las organizaciones interconectadas en red (Tapscott y Caston, 1995). Por tanto las empresas deben propiciar la gestión del conocimiento individual, trabajo en equipo y empoderamiento (empowerment, por sus siglas en inglés, es el sentimiento de libertad de decisión laboral que impacta positivamente en el personal) a fin de incrementar su capacidad innovadora y competitiva.

El aprendizaje organizacional es "la capacidad de una organización para procesar el conocimiento" (Naranjo, 2007, p.11). Visto desde las tecnologías, se podría decir que el aprendizaje organizacional en TIC, es el proceso mediante el cual se prepara digitalmente a la empresa a través de gestionar el conocimiento en el capital humano, lo cual incidirá en un mejor rendimiento en cada una de las actividades que desempeña. Por lo cual la empresa debe establecer claramente sus estrategias, políticas e indicadores de implantación y desarrollo de TIC; gestionar las capacidades y habilidades individuales; propiciar el trabajo en equipo (iniciado por la actitud de su frente al uso de las TIC) y otorgar empoderamiento al (delegar autoridad, otorgar libertad y confianza) para realizar sus actividades (ver figura 1).

Fuente: Elaboración propia en base a la literatura

Figura 1. Proceso del Aprendizaje organizacional en las TIC

2. CONTEXTO

A. *Necesidad de la preparación digital en las pymes*

La preparación digital está siendo considerada como una prioridad para los países en desarrollo como México, y en especial de la micro, pequeñas y medianas empresas consideradas como motor para la economía de cualquier país. Refiriéndose a la preparación digital de los Capital humano, como los conocimiento y habilidades de acuerdo a su experiencia en el uso de las TIC y otras habilidades como estrategias de negocios y comercialización. Siendo necesario formar y capacitar al (Bayo-Moriones & Lera-López, 2007).

El aprendizaje organizacional en relación a las TIC, mejora la productividad del personal (Draca, Sadum & Van Reenen, 2007), efectuando cambios en la estructura de la empresa, favoreciendo una mayor rentabilidad con el uso de las TIC (Bresnahan, Brynjolfsson & Hitt, 2002; OCDE, 2003; Fuentelsaz, Maicas, & Polo, 2005), por ende el éxito empresarial (Gargallo y Galve, 2007).

Las tecnologías de información y comunicaciones son un facilitador para el desarrollo de un país contribuyendo al crecimiento de las personas y de las empresa. México ocupa el 41 lugar de 70 países con un índice global de 5.53 en preparación digital (The Economist, 2010). El estado de Guanajuato (compuesto por 46 municipios), se ubica en la Mesa Central y Ocupa el sexto lugar con 210,813 unidades económicas, de las cuales 12, 374 corresponden a Pymes, siendo uno de los estados más productivos del país. Las empresas que emplean TIC en sus procesos administrativos son solo 371,591 de un total de 3,005,157 unidades económicas y en Guanajuato 19, 357 de 150,800 unidades económicas (INEGI 2009). De ahí la importancia de una preparación digital en las Pymes Guanajuatenses que les permita ser más competitivas, potenciando su mercado a nivel nacional e internacional.

B. *Objetivos de la investigación*

Este trabajo de investigación tiene el objetivo de analizar la preparación digital en las Pymes del estado de Guanajuato México, gestionando el conocimiento en TIC al capital humano.

Otro objetivo es analizar si el proceso de aprendizaje organizacional en TIC propiciado por las pymes, ha logrado la preparación digital de su personal

3. DESCRIPCIÓN

El método utilizado es descriptivo, sobre un instrumento de 14 cuestionamientos (adaptado de Molla & Licker, 2005). Con una medición ordinal a una escala Likert de 5 puntos (que va desde totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo), para analizar la preparación digital a través del apoyo que proporciona el empresario al , estableciendo oportunidades de crecimiento en TIC, políticas e indicadores a través de la definición de estrategias. Además del empowerment que otorga a su capital humano para realizar sus actividades, que en conjunto con los conocimientos, habilidades y actitud del personal, para trabajar en equipo, le permitan aprovechar las oportunidades del mundo interconectado.

La muestra representativa de los 46 municipios del estado de Guanajuato es de 677 unidades económicas de las cuales 518 entrevistas corresponden a pequeñas empresas y 159 a

empresas medianas con diversas actividades empresariales como: comercio, alimentos, construcción, hotel, educación, transporte y comunicaciones, hospital, consultoría administrativa, turismo, telecomunicaciones, imprenta, textil, restaurant, acero, productos de piel, productos de limpieza industrial, publicidad, logística, automotriz, mecánica de precisión, plástico e instituciones financieras, entre otras. Y en función del número de empleados que trabajan en las empresas encuestadas, se observó que el 76.5% tienen entre 11 y 50 empleados, consideradas como pequeñas empresas y el 23.5% de las empresas medianas entre 51 a 250 empleados (clasificación sustentada en lo establecido por el Diario Oficial de la Federación de México, 2009).

Para la realización de esta investigación se utilizo una Laptop con sistema operativo iOS con conexión inalámbrica de internet (para la búsqueda de la información) y para el tratamiento estadístico de la información se utilizó el software SPSS Statistics versión 20 MAC.

El grado de fiabilidad del instrumento es de 0,911 (Alfa de Cronbach), el cual contempla cuatro dimensiones: preparación individual,(2 ítems, 0,624 Alfa de Cronbach); Trabajo en equipo,(4 ítems, 0,801Alfa de Cronbach); empoderamiento,(4 ítems, 0,713 Alfa de Cronbach); y apoyo empresarial (4 ítems, 0,842 Alfa de Cronbach).

4. RESULTADOS

Se presenta un análisis estadístico descriptivo de cada dimensión para evaluar la preparación digital del capital humano de las Pymes del estado de Guanajuato, México. Dado que el nivel de adopción de TIC en las empresas depende en gran medida de la preparación dgital de su capital humano, pues si el personal esta preparación digital digitalmente, mejorará su rendimiento en las actividades que desarrolla. A este respect se observa en la tabla 1 que el empresario considera que su capital humano posee los conocimientos técnicos, de gestión y otros para la utilización de TIC, pero consideran que no todo el personal cuentan con el conocimiento para el uso de las computadoras ($\bar{x}$=3.61).

Tabla 1. Estadísticos de la dimensión de conocimiento en TIC del capital humano

Conocimiento en TIC del capital humano	N	Media	Desv. típ.
Capital humano con preparación para el uso de computadoras	677	3,61	1,094
Capital humano con conocimientos técnicos, de gestión y otros para la utilización de TIC	677	4,04	,877
N válido (según lista)	677		

Al analizar la percepción sobre el conocimiento en TIC del capital humano por el tamaño de la empresa no se encontraron diferencias, por lo cual no influye el tamaño en la percepción sobre la preparación digital del personal de la organización.

A fin de lograr la implantación de las TIC, es importante que el capital humano trabaje en equipo, considerando que es importante la actitud del personal, su relación con los demás y la cultura organizacional. El empresario pyme, considera que su personal es abierto y confiado en una cultura de compartición de la información de la empresa y que mantienen una comunicación abierta. Aunque consideran que no todo su personal apoya las iniciativas de preparación digital de la empresa ($\bar{x}$=3.86). (ver tabla 2).

Tabla 2. Estadísticos de la dimensión trabajo en equipo

Trabajo en equipo	N	Media	Desv. típ.
Personal abierto y confiado	677	4,36	,761
Comunicación abierta en la empresa	677	4,31	,817
Cultura de compartición de información en la empresa	677	4,11	,886
Apoyo de todos el capital humano en las iniciativas de preparación digital	677	3,86	,993
N válido (según lista)	677		

Analizando por tamaño, tanto las pequeñas como las medianas consideran que tienen un personal abierto y confiado, manteniendo una comunicación abierta bajo una cultura de compartición de información en la empresa, lo que propicia el trabajo en equipo, sin embargo perciben la falta de apoyo del capital humano en la implantación de iniciativas de preparación digital (ver tabla 3).

Tabla 3. Comparación de medias por tamaño en la dimensión de trabajo en equipo

Tamaño		Personal abierto y confiado	Comunicación abierta en la empresa	Cultura de compartición de información en la empresa	Apoyo de todos los Capital humano en las iniciativas de preparación digital
Pequeña	Media	4,36	4,31	4,10	3,87
	N	518	518	518	518
	Desv. típ.	,753	,817	,886	,995
Mediana	Media	4,35	4,31	4,14	3,84
	N	159	159	159	159
	Desv. típ.	,787	,820	,889	,991
Total	Media	4,36	4,31	4,11	3,86
	N	677	677	677	677
	Desv. típ.	,761	,817	,886	,993

Una empresa que esta preparada digitalmente lo muestra a través de la utilización y aplicación de las mismas por su capital humano. Por ello es importante que las organizaciones apoyen a su personal en el aprendizaje organizacional en TIC, definiendo estrategias e iniciativas para lograr un mejor nivel de adopción. A este respecto se observa en la tabla 4, que las pymes ofrecen pocas oportunidades de crecimiento en el área

de TI a su personal, coinciden en tener poco precisas sus políticas para el uso de las TIC, además del bajo nivel de sus indicadores para evaluar la preparación digital a través de estrategias de desarrollo de las TIC, las cuales no están claramente definidas.

Tabla 4. Estadísticos de la dimensión apoyo empresarial

Apoyo empresarial	N	Media	Desv. típ.
Oportunidades de crecimiento en el área de TI	677	3,87	,971
Política a lograr un uso de las TIC en la empresa	677	3,88	,957
Indicadores definidos para evaluar las iniciativas en preparación digital	677	3,86	,985
Definición de estrategia para el desarrollo de las TIC	677	3,83	,960
N válido (según lista)	677		

Comparando los resultados por tamaño, se observa en la tabla 5, que las empresas medianas son las que están de acuerdo en tener políticas tendientes a lograr el uso intensivo de las TIC, así como las que proporción una mayor oportunidad de crecimiento en TI, En cambio las pequeñas consideran que no es necesario propiciar un apoyo empresarial al capital humano.

Tabla 5. Comparación de medias por tamaño de la dimensión apoyo empresarial

Tamaño		Oportunidades de crecimiento en el área de TI	Política a lograr un uso de las TIC en la empresa	Indicadores definidos para evaluar las iniciativas en preparación tecnológica	Definición de estrategia para el desarrollo de las TIC
Pequeña	Media	3,83	3,84	3,84	3,80
	N	518	518	518	518
	Desv. típ.	,971	,968	,981	,967
Mediana	Media	3,97	4,02	3,94	3,91
	N	159	159	159	159
	Desv. típ.	,964	,910	,998	,933
Total	Media	3,87	3,88	3,86	3,83
	N	677	677	677	677
	Desv. típ.	,971	,957	,985	,960

El empresario, no puede estar presente en cada decisión que debe tomar su personal, por ello se le cuestionó sobre el empoderamiento (libertad y confianza) que otorga a su capital humano para realizar sus actividades, observando en la tabla 6, que la mayoría de las iniciativas de TIC no cuentan con un líder, además consideran que no todo el personal es capaz de enfrentar cambios rápidos, y que no están de acuerdo que deban tener acceso ilimitado a las computadoras y a internet, lo que indica que no proporciona empoderamiento a sus capital humano para realizar sus actividades.

Tabla 6. Estadísticos de la dimensión empoderamiento

Empoderamiento	N	Media	Desv. típ.
Capital humano con acceso ilimitado a computadoras	677	3,29	1,118
Capital humano con acceso ilimitado a internet	677	3,11	1,118
Personal capaz de enfrentar cambios rápidos	677	3,78	,934
Iniciativas de TIC cuentan con un líder	677	3,82	1,018
N válido (según lista)	677		

Tanto el empresario de la pequeña como de la mediana empresa perciben de manera muy parecida la dimensión empoderamiento. Al comparar las medias los resultados en cada uno de los cuestionamientos planteados son entre $\bar{x}$=3.2 a $\bar{x}$=3.8 a excepción de que cada iniciativa de TIC cuente con un líder reconocido, siendo las empresas medianas las que están de acuerdo con esta postura.

Por ultimo en la tabla 7, se muestra la correlación existente entre las dimensiones observando correlaciones altas en todos los casos a nivel de $p<0.01$; la dimensión con mayor correlación es el apoyo empresarial y la que menor correlación es el trabajo en equipo y el empoderamiento otorgado por el empresario (r=0,533).

Tabla 7. Correlación

Dimensiones	Preparación individual	Trabajo en equipo	empoderamiento	Apoyo empresarial
Preparación individual	1			
Trabajo en equipo	,562**	1		
Empoderamiento	,698**	,533**	1	
Apoyo empresarial	,709**	,694**	,701**	1

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

5. CONCLUSIONES

Los resultados son contrastantes pues desde la perspectiva de quién gestiona las pymes, consideran que la mayoría de su capital humano tienen el conocimiento en TIC, pero le falta preparación en el uso de computadoras para realizar sus actividades. Otro resultado es que a pesar de que el personal trabaja o está dispuesto a trabajar en equipo, el empresario percibe que no recibe el apoyo de todo el personal en las iniciativas de preparación digital.

En cuanto al proceso de aprendizaje organizacional en TIC, los empresarios otorgan poca oportunidad de crecimiento, tiene poco claras sus estrategias, políticas e indicadores para la preparación digital, a excepción de las empresas medianas que

cuentan con políticas tendientes a lograr un uso intensivo de las tecnologías de información.

Además consideran que no todo el personal está preparado para enfrentar los cambios, por lo cual no otorgan empoderamiento a su capital humano. Por un lado las Pymes del estado de Guanajuato, están conscientes de la importancia de las TIC como herramienta competitiva, sin embargo no confían en su personal, al no otorgarle empoderamiento para realizar sus actividades y tomar decisiones, por otro lado propician la gestión del conocimiento en equipo pero no rentabilizan sus conocimientos técnicos y de gestión de TIC así como la disposición de su personal. Observando la falta de apoyo empresarial en la preparación digital por percibir la falta de apoyo del personal en sus iniciativas de implantación de TIC y en su falta de preparación en el uso de la computadora.

De los resultados obtenidos se ubicaron dos razones que contribuyen a la falta de preparación digital en las pymes de Guanajuato, México: el no otorgar empoderamiento a sus empleados y la falta de apoyo empresarial en la gestión del conocimiento, dando como consecuencia una baja preparación digital en su capital humano. Estas razones pueden ser parte de los resultados obtenidos por INEGI (2012) donde indica que solo el 13% de las empresas en Guanajuato utilizan TIC en sus negocios.

La importancia de las TIC en un ambiente globalizado es indiscutible, pero es claro que los problemas a los que se enfrentan las pymes les impide establecer un proceso adecuado de aprendizaje organizativo en TIC, que propicie la competitividad de su empresa.

Concluyendo que en la medida que el empresario este convencido de la importancia del elemento humano y de su preparación digital como base para mejorar el rendimiento en todas las actividades que desarrolla su personal, obtendrá consecuentemente ventajas competitivas. Por ello debe propiciar estrategias de aprendizaje organizacional, donde favorezca la gestión del conocimiento individual, trabajo en equipo y el empoderamiento del capital humano, a fin de que le permitan a la empresa mejorar sus resultados, logrando sus objetivos de éxito.

Por lo cual se d

REFERENCIAS

Bayo-Morione, A. & Lera-López, F.A. (2007). Firm-level analysis of determinants of ICT adoption in Spain. *Technovation*, 27(6–7), 352-366. doi: 10.1016/j. technovation.2007.01.003.

Bresnahan, T.F., Brynjolfsson. E. & Hitt, L.M. (2002). Information technology, workplace organization and the demand for skilled labor: A Firm Level evidence. *Quarterly Journal of Economics*, 117(1), 339-376.

Choucri, N., Maugis, V., Madnick, S., Siegel, M., Gillet, S. & O'Donnel, M. (2003). E-readiness for what?. Cambridge: MIT [Online]. Available at: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id ¼ 535762

Dada, D. (2006). E-Readiness for Developing Countries: Moving the Focus from the Environment to the Users. The Electronic. *Journal of Information Systems in Devoloping Counties*, 27(6), 1-14.

Diario Oficial de la Federación (DOF), (2009). Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5096849&fecha=30/06/2009

Draca, M., Sadum, R. & Van Reenen, J. (2007). Productivity and ICT: A Review of the evidence. En Mansell, R. (ed). *The oxford handbook of iformation and communication technologies (pp*. 100-147). Oxford y Nueva York: Oxford University Press.

Fuentelsaz, L., Maicas, J.P. & Polo, Y. (2005). Hacia una Gestión Eficiente de las Tecnologías de la Información y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Universia Business Review*, 2, 40-53.

Gargallo, A. & Galve, C. (2007). How to measure information and communication technology performance: a literature review. *Issues in Information Systems*, VIII(2), 89-96.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2009). Censos económicos. Recuperado de http://www.inegi.org.mx

Khatibi, A., Thyagarajan, B. & Seetharaman, A. (2003). E-commerce in Malaysia: perceived benefits and barriers. *VIKALPA, 28(3), July-september.*

Leithwood, K., Jantzi, D., & and Steinbach, R. (1995). An Organizational Learning Perspective on School Responses to Central Policy Initiatives. *School Organization*, 3, 229-252.

Mehrtens, J., Cragg, P., & Mills, A.M. (2001). A model of Internet adoption by SMEs. *Information & Management*. 39(3), 165-176.

Molla, A. & Licker, P.S. (2005). eCommerce adoption in developing countries: a model and instrument. *Information & Management*, 42, 877–899.

Monge-González, R., Alfaro, C. & Alfaro, J.I. (2006). TIC´s en las Pymes de Centroamérica Impacto de la adopción de las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Digital Futuros*, 4(15), Recuperado de http://www.revistafuturos.info/autores/aut_2006/r_monge_glez.htm

Naranjo, H. C.G. (2007). *El liderazgo en la gestión del conocimiento*. En Colombia: Perspectivas en Psicología. Ed. Universidad de Manizales.

OCDE (2003). *ICT and economic growth. Evidence from OECD countries, industries, and firms*. Paris: OCDE.

Pease, Wayne and Michelle Rowe (2003). Issues Faced by Small and Medium Enterprises (SMEs) and their Take-up of E-Commerce in Australian Regional Communities. Available at: http://eprints.usq.edu.au/1349/1/WebO3.pdf

Rodríguez, G.D. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica, *Educar* 37, 25-39.

Tapscott, D. & Caston, A. (1995). *Cambio de paradigmas empresariales*. Bogotá:McGraw Hill.

The Economist Intelligence Unit (2010). Digital economy rankings 2010, Recuperado de http://www.eiu.com

Toffler, A. (1984). The Third Wave: The Clasic Study of Tomorrow. *Bantam Boubleday Dell Pubishing Group*, 28(3), 77–82.

Yeung, J. H., Shim, J.P. & Lai, A.Y.K. (2003). Current progress of e-commerce adoption: small and medium enterprises in Hong Kong. *Communications of the ACM*, 46(9), 226–232.

Expert-Matrix: Instrumento de aprendizaje, innovación y mejora en las empresas

Expert-Matrix: a learning, innovation and improvement tool in business

Silvia Sánchez Ceballos[1], Luisa Arana Rueda[2]
ssanchez@iat.es, arana@iat.es

[1]Gestión del Conocimiento
IAT- Instituto Andaluz de Tecnología
Sevilla, España

[2]Capacitación y Desarrollo
IAT- Instituto Andaluz de Tecnología
Sevilla, España

Resumen- Las organizaciones requieren de activos más allá de los físicos y financieros, los activos intangibles, como fuente de ventajas competitivas sostenibles. En este sentido, una adecuada gestión del conocimiento contribuye directamente al desarrollo e incremento de estos activos intangibles, existiendo además numerosas prácticas que impactan de forma directa en el aumento del capital humano, incidiendo en el aprendizaje permanente. En el presente artículo se describe cómo una iniciativa o herramienta para la gestión del conocimiento, como lo son las páginas amarillas de expertos internos (expert-matrix), alimentadas a partir de las matrices de competencias (skill-matrix), constituyen un excepcional instrumento para disponer de información sobre el capital humano, siendo además una potente herramienta para el aumento del conocimiento organizativo y de las personas que integran las empresas. Asimismo, la implantación de este tipo de prácticas contribuye a la motivación y satisfacción del personal con mayor expertise dentro de la organización, propiciando una mejora del clima de aprendizaje dentro de la empresa.

Palabras clave: Gestión del conocimiento, matrices de competencias, expertos internos, aprendizaje

Abstract- Organizations require asset beyond the physical and financial, intangible assets, as a source of sustainable competitive advantages. In this sense, knowledge management actively contributes to the development and growth of these intangible assets, there are also many practices that directly contribute to the increase in human capital, focusing on lifelong learning. This paper develops how an initiative for knowledge management, such as the "yellow pages of internal experts" formed from skill-matrix, are an exceptional tool to have information human capital and is also a powerful tool for learning within the company. The implementation of these practices also contributes to staff motivation more expertise within the organization, leading to an improvement in the business climate.

Keywords: Knowledge management, skill-matrix, internal experts, learning.

1. INTRODUCCIÓN

Si bien la gestión del conocimiento contribuye activamente al desarrollo e incremento de los activos intangibles de una organización y siendo éstos factores críticos para la consecución de ventajas competitivas sostenibles (UNE 412001, 2008), son aquellas iniciativas orientadas al desarrollo del capital humano de la organización las que hoy día resultan de mayor interés.

En el presente artículo se desarrolla, describiendo la experiencia en una empresa concreta, cómo una herramienta para la gestión del conocimiento constituye un excepcional instrumento para disponer de información sobre el capital humano actuando como una potente herramienta para el aprendizaje y desarrollo dentro de la empresa.

La práctica en cuestión consiste en la incorporación de "páginas amarillas de expertos internos" (expert-matrix) alimentadas a partir de las matrices de competencias (skill-matrix), en las que se identifican los conocimientos, habilidades y actitudes que poseen los profesionales de la organización. A partir de esta identificación de las competencias, y de aquellas que se poseen en los niveles más elevados, se crearon las figuras de los gestores de conocimiento: aquellas personas con los mayores niveles de conocimiento y experiencia en cada una de las áreas de conocimiento de la organización.

Los gestores de conocimiento velan por la actualización continua y permanente de cada área de conocimiento, realizando la vigilancia del entorno en la materia, asesorando en la presentación de ofertas y propuestas y colaborando en el desarrollo de otros profesionales, especialmente en el desarrollo de las competencias técnicas, favoreciendo así el aprendizaje en la organización.

La implantación de este tipo de prácticas contribuye además a la motivación y satisfacción del personal con mayor expertise dentro de la organización, propiciando una mejora del clima laboral y puesta en valor de conocimiento estratégico (Arana Rueda y Sánchez Ceballos, 2009).

Los buenos resultados obtenidos a partir de la experiencia aplicada en la propia empresa han facilitado además el diseño del servicio de apoyo y asesoramiento a otras entidades para poder explotar adecuadamente esta información y beneficiarse de esta herramienta como instrumento de aprendizaje, innovación y mejora dentro de la organización.

2. CONTEXTO

El contexto en que el que se desenvuelven las organizaciones está caracterizado por aspectos tales como:

- Los cambios que se han producido y que se siguen produciendo (globalización del mercado, desarrollo tecnológico y volumen de información disponible).
- El aumento de información y de exigencias de calidad de servicio por parte de los clientes y usuarios.
- El aumento de la competencia, La necesidad de innovar para diferenciarse en el mercado y mantener ventajas competitivas.
- La consideración de objetivos sociales junto a los objetivos económicos.

Todo ello tiene lugar en la sociedad del conocimiento, que pone el acento en el valor de las personas y en la que predomina la creatividad y la actividad creativa, los equipos multidisciplinares así como la generación, difusión y utilización de nuevos conocimientos.

En la sociedad del conocimiento los intereses subyacentes persiguen crear, difundir y utilizar los nuevos productos en disciplinas artísticas, técnicas, comerciales y de cualquier otro tipo, así como iniciar, generar e implementar ideas creativas e innovaciones en todos los ámbitos de la vida (Melnikasa, 2010).

Este escenario favorece que los cambios constituyan una constante en las empresas. La capacidad de adaptación y anticipación de las organizaciones está condicionada en gran medida por la capacidad de conseguir que su capital humano ponga en juego estas capacidades dinámicas (López y Valle, 2008).

Las organizaciones son cada vez más conscientes de que sus activos físicos y financieros no son suficientes para generar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo, cobrando una creciente importancia los activos intangibles. De hecho, se ha comprobado empíricamente que el capital intelectual afecta de manera significativa al rendimiento financiero y a la innovación de la empresa (Hsu y Sabherwal, 2011). El saber hacer siempre ha sido un activo altamente valorado, pero nunca como ahora, siendo también vital para la empresa "saber lo que se sabe".

El factor clave que potencialmente proporciona ventajas competitivas es el conocimiento, entendido éste en un sentido amplio, que se manifiesta en una capacidad de acción (Polanyi, 1958). La gestión del conocimiento, por tanto, ha de considerarse una pieza transversal necesaria para el adecuado desarrollo y aprovechamiento del conocimiento de valor en la organización. Cada vez más, las empresas se preocupan por establecer mecanismos que favorecen la generación y uso del conocimiento de valor.

La gestión del conocimiento es un campo interdisciplinar en el que confluyen aportaciones de distintos ámbitos: la ciencia de la organización, psicología, sociología, recursos humanos o sistemas de información y comunicaciones, entre otros. En consecuencia, las prácticas de gestión del conocimiento resultan también de lo más heterogéneas.

Para implementar la gestión del conocimiento se seleccionan aquellas prácticas que resultan adecuadas y se crea una estructura para su desarrollo. Desde el punto de vista operativo se pueden seguir dos enfoques complementarios (Hansen, Nohria y Tierney, 1999):

1) Centrado en la codificación de conocimiento: Se basa en que el conocimiento se puede codificar y almacenar, de forma que resulte fácilmente accesible y reutilizable por otras personas de la organización. Las tecnologías de la información se utilizan intensivamente en facilitar el almacenamiento y la recuperación.

2) Centrado en el factor humano: Se basa en que el conocimiento de valor reside en la mente de las personas de forma tácita y se comparte mediante la interacción. Para implementar este enfoque las organizaciones invierten principalmente en conseguir que existan redes que faciliten que se comparta el conocimiento mediante la socialización. Bajo esta perspectiva, el principal propósito de las tecnologías de la información es facilitar a las personas la comunicación y transmisión de conocimiento, más que el almacenamiento de información.

Cuando se implementan prácticas de gestión del conocimiento la clave reside en utilizar estos enfoques de forma simultánea o complementaria. Ambos son necesarios, pero pueden primar prácticas de un tipo sobre otro, teniendo en cuenta la estrategia de la organización y la forma en que se realiza el trabajo en los procesos clave del negocio.

Existen prácticas que podrían clasificarse como un híbrido entre ambos enfoques. Este es el caso de un tipo de práctica que resulta de gran interés en el contexto descrito ya que permite la explicitación de conocimiento así como la compartición y distribución de conocimiento dentro de la empresa. Se trata de las *expert-matrix*, "páginas amarillas de expertos internos" o sistemas de consultas a expertos. Estos sistemas de consultas a expertos internos permiten establecer un servicio de consulta a personal con mayor experiencia y conocimiento (mayores niveles de competencia) dentro de la organización, especialmente para aquellas cuestiones que revistan especial complejidad (UNE 412001, 2008).

Esta práctica de gestión del conocimiento no sólo favorece la transferencia de conocimiento y aprendizaje dentro de la organización sino que permite conocer el estado de las competencias disponibles en la organización y medir su grado de desarrollo para hacer frente a los retos y oportunidades que ofrece el mercado. Permite obtener información para la toma de decisiones a la hora de capacitar o seleccionar, interna o externamente, a las personas idóneas para desempeñar una actividad profesional.

El sistema ideal para poder obtener y explotar esta herramienta es disponer de un sistema de "gestión de

competencias" con el que conocer y desarrollar las competencias de las personas de la empresa (incluyendo tanto formación como acciones en el puesto de trabajo), de manera que se lleven a cabo las acciones necesarias para adecuar las capacidades disponibles a las necesidades de la empresa según los requerimientos de su estrategia y del mercado.

En el marco de una organización, es vital el permanente desarrollo y consolidación de las competencias, entendidas éstas como la combinación de los conocimientos habilidades y actitudes que en diferentes dosis se maniestan en conductas que llevan al éxito en el trabajo (Arana Rueda y Sánchez Ceballos, 2009).

La clave no está únicamente en conseguir desarrollar o consolidar competencias, sino en hacerlo sobre aquellas que resultan especialmente críticas para la empresa. Es muy importante conocer con qué capacidades cuenta la empresa, y necesidades hay que satisfacer en lo que al crecimiento del capital humano se refiere, así como explotar esta información de valor en la planificación y la asignación de trabajos y la distribución de recursos de cara a implementar la estrategia (Gestión estratégica de RRHH).

3. DESCRIPCIÓN

Con el fin de dar cobertura a las necesidades de formación y desarrollo las personas que forman parte de la empresa y así implementar la estrategia e integrar innovaciones es necesario crear un marco que dé soporte al aprendizaje y a la transferencia de conocimiento.

El marco idóneo para el aprendizaje y el incremento del conocimiento se encuentra en la adopción de un enfoque de desarrollo de competencias, que implica cambios a la hora de diseñar de acciones formativas en función del componente de competencia que sea necesario reforzar o desarrollar (conocimiento, habilidad o actitud), que afectarán principalmente al tipo de acción de desarrollo, contenidos y metodología a seguir (Sánchez Ceballos y Arana Rueda, 2011).

El objetivo de aumentar el capital humano de la organización alcanzando además una adecuada explotación de la información que se obtiene, también contribuye a la gestión del conocimiento desde la perspectiva del incremento del capital estructural (propiedad de la organización).

A continuación se describe la experiencia en una empresa en la que se han ido incorporando buenas prácticas desde la perspectiva del aprendizaje a partir de la necesidad de gestionar el conocimiento. Estas buenas prácticas favorcen el aprendizaje tanto cooperativo como autónomo en el ámbito de la organización. El modelo de referencia (Arana Rueda y Sánchez Ceballos, 2009) incluye la identificación de:

- Las competencias necesarias, que son aquellas requeridas y que reflejan los comportamientos deseables en la organización.
- Las competencias que poseen los profesionales de la organización, es decir, las competencias disponibles o existentes.

Esta identificación de los conocimientos, habilidades y actitudes que poseen los profesionales constituye una información extremadamente valiosa. Resulta muy relevante desde el punto de vista de la identificación de necesidades de desarrollo, pues permite observar las carencias existentes en la organización y planificar acciones de desarrollo a medida.

No obstante, más allá de esta identificación de puntos débiles (déficit competencial), permite obtener información clave sobre los puntos fuertes, ya que se identifica también a los expertos dentro de la empresa. Estos expertos constituyen referencia y son un inestimable recurso para el desarrollo de otros profesionales.

La experiencia que se describe en el presente artículo hace referencia a los avances en el desarrollo de personas desde la perspectiva de la explotación de las matrices de competencias como herramienta para la gestión del conocimiento, utilizándose como "páginas amarillas de expertos" disponibles para toda la organización, propiciando así el aprendizaje y el aumento de la capacidad de innovación.

En el caso de esta entidad el activo conocimiento tiene un altísimo valor y ha de estar permanente actualizado. La capacidad de aprendizaje de la organización resulta clave ya que su actividad principal consiste en la prestación de servicios intensivos en conocimiento y en la realización de actividades de I+D (Fig. 1).

Fig 1. Actividad de la entidad

Cabe destacar que la evolución y la explotación de la matriz de competencias como herramienta para la gestión del conocimiento se realiza de forma intensiva gracias a cambios en la estructura organizativa que han otorgado autonomía y flexibilidad a sus profesionales. Estos cambios se llevan a cabo con el fin de obtener un mayor dinamismo para lograr una adaptación rápida a las necesidades del cliente y para la búsqueda de nuevos mercados, optimizando los recursos disponibles y reduciendo costes. El cambio estructural hace evolucionar la organización hacia un modelo más flexible pero que exige a su vez unos mecanismos de coordinación más eficientes.

La entidad presta una serie de servicios a empresas:

- Gestión de proyectos de I+D+i: Servicio integral y modulable de apoyo a la I+D+i en las empresas.
- Evaluación y mejora de productos y servicios: Apoyo técnico a las empresas para incrementar su competitividad.

- Capacitación y desarrollo de personas: Cualificación de los recursos humanos de las empresas.
- Planificación y estudios: Asistencia técnica y diseño de estrategias, diagnóstico, análisis y estudios (mercado, sectorial, plan estratégico, vigilancia, producto – mercado, etc.).
- Certificación de sistemas de gestión normalizados.

Estos servicios se prestan en distintas áreas de conocimiento: Sistemas de gestión avanzados; desarrollo de personas; energía, medio ambiente, mejora de productos, mejora de procesos, diseño industrial, metrología, logística y gestión del conocimiento. Para cada área de conocimiento es necesario poseer unas determinadas de competencias técnicas.

Por tanto, la *expertise* de las personas de la empresa combina el tipo de servicio que se presta, que requieren unas determinadas competencias, con el área de conocimiento en el que se centra. Tanto para la distribución del trabajo como para la capacitación a otras personas dentro de la organización, las matrices de competencias han resultado clave, utilizándose como páginas amarillas de expertos, denominadas en la organización como *expert-matrix*.A contniuación se muestra un ejemplo de cómo sería una matriz de competencias, en la que en la primera columna se encontrarían los empleados y en la primera fila el listado de competencias clave de la empresa. En la matriz se representa numéricamente el nivel en que se posee la competencia, siendo 1 el nivel más básico y 4 el nivel más avanzado (Fig. 2).

Las matrices de competencias permiten conocer el nivel de competencias que posee cada persona de la organización y el desfase respecto a las que necesitan poseer. Aunque las personas podrán estar identificadas con los datos que se estimen oportunos, es recomendable que al menos se disponga del nombre, el área funcional o el puesto y datos de contacto. Estas matrices permiten obtener información útil para la toma de decisiones ya que se puede conocer el número de personas que disponen de un determinado nivel de competencias en la organización en su conjunto, en un área concreta o en un determinado puesto. Con ello se pueden identificar donde se encuentran las actuales o potenciales capacidades para afrontar tanto el trabajo diario como nuevos retos. A partir de esta información se pueden tomar medidas orientadas a la consolidación y/o adquisición de determinadas competencias mediante acciones de capacitación y desarrollo.

Para obtener la *expert-skill* es necesario filtrar las competencias por las celdas que tienen el mayor nivel. Así se puede identificar a la persona o personas de referencia dentro de la empresa.

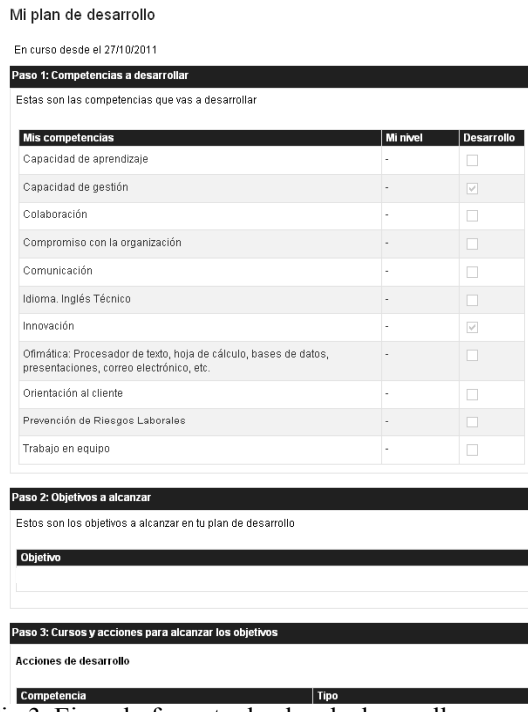
En el caso de esta empresa, a partir de la identificación de las competencias y los niveles disponibles se crearon las figuras de los gestores de conocimiento: aquellas personas con los mayores niveles de conocimiento y experiencia en cada una de las áreas de conocimiento de la empresa.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
1	Nombre	Área funcional	Puestos	Planificación estratégica:...	Elaboración de planes de ac...	Gestión comercial y marketing	Gestión de los Recursos Hum...	Planificación y gestión de ...	Gestión contable	Gestión de aseguradoras	Planificación y gestión de ...	Planificación y gestión fi...	Gestión económica de proyectos	Compras y aprovisionamiento	Control de costes y factura...	Técnicas de comunicación: Gr...	Gestión de la Calidad	Prevención de Riesgos Labor...	Gestión de proyectos I+D+i	Responsabilidad social y ge...	Gestión de la información y ...	Idiomas	Ofimática. Procesador de te...	Diseño de productos y en la...	Planificación y gestión de ...	Conocimiento técnico o espe...	Trazabilidad y concreación.	Técnicas de embalado, etiqu...	Preparación y manejo del ma...	Mantenimiento preventivo y ...	Gestión de almacenes (Optim...	Aprovisionamiento (Disponic...	Distribución y transporte (...	
2	Alambique, Alfonso	Ingeniería y diseño	Auxiliar de I+D																1		2		2	2										
3	Ambulante, Blas	Marketing y ventas	Técnico de ventas	1	3	3									3	2					1	3	3										
4	Colón, Cristina	Marketing y ventas	Director de Marketing y ventas	2	2	2									3	3					3	2	2										
5	Contador, Antonio	Contabilidad y finanzas	Técnico contable						2	2	3	3	2								2												
6	Davinci, Lucía	Ingeniería y diseño	Director de Ingeniería	1									1			1			4		4	4		3									
7	Deming, Enrique	Sistemas de gestión	Responsable de C., MA. y SS	2													2	2	3	3	3	1	3										
8	Eiffel, Alberto	Ingeniería y diseño	Técnico de ingeniería										2			2			4		2	2	3	3									
9	Escelente, Alvaro	Sistemas de gestión	Técnico de C. MA y SS														2		2	2	2	2	2										
10	Espedición , Horacio	Producción	Operario de producción																							3	2	1	1				
11	Fayol, Hugo	Producción	Jefe de control de producción	2									2	2		3					2	3	2		3	2				3	3		
12	Ford, Humberto	Producción	Director de Producción	4									4	3		2			3			3			3								
13	Fresa, Benjamín	Producción	Operario de producción																							2	0	3	3				
14	Gotera, Alejandro	Producción	Operario de mantenimiento																				2							3			
15	Guiver, Mac	Producción	Jefe de mantenimiento	1																	2		2							2			
16	Humana, Andrea	RRHH	Técnico de RRHH				3	3													2		3										
17	Inventario, Bernardo	Producción	Operario de almacén																				2			2					3	3	
18	Línea, Belén	Ingeniería y diseño	Auxiliar de ingeniería																2		2		1	2									
19	Material , Alberto	Producción	Operario de almacén																				3			3					4	3	
20	Mayo, Elisa	RRHH	Responsable de RRHH	2			2	2													2	3											
21	Moneypenny, Ángela	Dirección	Secretaria de Dirección																		3	3	3										
22	Montaje, David	Producción	Operario de producción																							3	3	3	3				
23	Moto, Ángel	Marketing y ventas	Técnico de ventas	3	2	3									3	1					1	4	3										
24	Pacioli, Luis	Contabilidad y finanzas	Responsable de Contabilidad	3					4	3	3	2	3								2												
25	Pintado, Francisco	Producción	Operario de producción																							1	3	0	3				
26	Plegado, Carlos	Producción	Operario de producción																							3	1	3	3				
27	Polo, Marcos	Ingeniería y diseño	Técnico de compras											3								2	3										
28	Rebaja, Agustín	Producción	Auxiliar de compras											2								2	2										
29	Taylor, Fernando	Producción	Jefe de producción	2									2			2			3		2	3	2		3	3	2	2		2	3	3	
30	Torero, Ernesto	Producción	Operario de producción																							3	1	1	3				
31	Torno, Andrés	Producción	Operario de producción																							3	2	3	2				
32	Verificado, Gregorio	Producción	Operario de producción																							3	3	3	2				
33	Verne, Jorge	Ingeniería y diseño	Técnico de I+D										2			3			3		2	4	3	2									
34																																	
35				11	3	3	2	2	2	2	2	2	8	4	3	9	2	1	9	2	18	15	19	5	3	12	9	9	9	2	4	4	1
36																																	
37			Nº personas con NP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
38			Nº personas con nivel 1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	0	0	1	2	2	1	0	0	0	0
39			Nº personas con nivel 2	5	2	1	1	1	1	0	1	5	2	0	4	2	1	2	1	12	5	9	3	0	3	3	1	3	1	1	0	0	
40			Nº personas con nivel 3	2	1	2	1	1	0	1	2	1	1	2	3	2	0	0	3	1	3	6	8	2	3	8	3	5	5	1	2	4	1
41			Nº personas con nivel 4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
42																																	
43			Nº personas con nivel <3 que requieren esta competencia	8	2	1	1	1	1	0	1	6	2	0	6	2	1	3	1	14	6	10	3	0	4	6	4	4	1	1	0	0	
44			% de personas con nivel <3 que requieren esta competencia	73%	67%	33%	50%	50%	50%	50%	0%	50%	75%	50%	0%	67%	100%	100%	33%	50%	78%	40%	53%	60%	0%	33%	67%	44%	44%	50%	25%	0%	0%
45																																	

Fig 2. Ejemplo matriz de competencias

Los gestores de conocimiento velan por el mantenimiento de cada área de conocimiento, realizando la vigilancia del entorno en la materia, asesorando en la presentación de ofertas y propuestas y colaborando en el desarrollo de otros profesionales, especialmente en el desarrollo de las competencias técnicas.

Estos expertos internos colaboran en la elaboración de los planes de desarrollo personales (Fig.3) a la hora de establecer las acciones de desarrollo de las competencias vinculadas a su área de conocimiento. Las acciones de desarrollo son aquellas actividades que contribuyen al desarrollo de competencias. Pueden ser de lo más diversas: cursos, mentoring, participación en determinadas actividades o proyectos, asistencia a jornadas, etc.


Mi plan de desarrollo

En curso desde el 27/10/2011

Paso 1: Competencias a desarrollar

Estas son las competencias que vas a desarrollar

Mis competencias	Mi nivel	Desarrollo
Capacidad de aprendizaje	-	☐
Capacidad de gestión	-	☑
Colaboración	-	☐
Compromiso con la organización	-	☐
Comunicación	-	☐
Idioma. Inglés Técnico	-	☐
Innovación	-	☑
Ofimática: Procesador de texto, hoja de cálculo, bases de datos, presentaciones, correo electrónico, etc.	-	☐
Orientación al cliente	-	☐
Prevención de Riesgos Laborales	-	☐
Trabajo en equipo	-	☐

Paso 2: Objetivos a alcanzar

Estos son los objetivos a alcanzar en tu plan de desarrollo

Objetivo

Paso 3: Cursos y acciones para alcanzar los objetivos

Acciones de desarrollo

Competencia	Tipo

Fig 3. Ejemplo formato de plan de desarrollo personal

Los gestores de conocimiento, conscientes de que, en general, la realización de una única acción de desarrollo no permite adquirir una competencia, planifican un conjunto de acciones coordinadas con el apoyo del área de recursos humanos:

- Acciones de formación (cursos, seminarios, etc.) inciden directamente en el componente conocimiento de una competencia. Para contribuir al desarrollo, la formación tradicional debe ir acompañada de acciones de aplicación en situaciones reales de los conocimientos adquiridos.
- Acciones de aplicación, que pueden ser trabajos o tareas específicas (internas y/o externas) donde interviene la competencia a desarrollar, contribuyendo al entrenamiento en la propia organización con recursos ya existentes y al menor coste. Como ejemplos de acciones de aplicación pueden ser la participación en determinados grupos de trabajo o en proyectos o iniciativas concretas para las que se ha establecido de forma consciente el desarrollo de una competencia, las tutelas dirigidas o mentoring. Se trata de buscar oportunidades de desarrollo en el entorno cotidiano de trabajo, de una forma consciente.

Los gestores de conocimiento tienen capacidad de transmisión de conocimientos y pueden apoyar y seguir las actividades de aplicación, proporcionando realimentación continua o sirviendo como modelo.

Establecer personas de referencia para la transferencia de conocimiento y el aprendizaje permanente de la organización aporta además un factor motivador para las personas con mayores niveles de competencias, potenciando el desarrollo y crecimiento mutuo en la empresa, tanto para la organización como para los empleados, que se perciben a sí mismos valiosos y qué la organización se interesa por su desarrollo profesional.

4. RESULTADOS

La sistemática descrita permite la localización del conocimiento dentro de la empresa, lo que supone reducir el tiempo que se invierte en identificar a la persona o personas más adecuadas para liderar y/o abordar las actividades a la vez que favorece la creación de una cultura de aprendizaje y colaboración dentro de la organización.

La obtención de estos resultados ha sido posible gracias a la sistemática establecida así como al software que le da soporte, permitiendo la obtención de la información útil de forma sencilla y el acceso a la misma por parte de cualquier persona de la organización. Esta accesibilidad de las personas de la empresa, sin restricciones, a las matrices utilizadas como páginas amarillas de expertos ha favorecido además la agilidad en la configuración de los equipos de trabajo en la empresa.

El impacto dentro de la empresa se evalúa mediante indicadores que permiten conocer la evolución de aspectos tales como:

- Los planes de formación y desarrollo. En estos planes se evalúa la diversidad de acciones que los integran así como la eficacia de los mismos. La eficacia de los planes se ha de evaluar considerando el grado de consecución de los objetivos de desarrollo propuestos de forma individual. Como resultado se ha obtenido la realización del 100% de los planes de desarrollo personales.
- La motivación de la plantilla: mediante las encuestas de clima laboral se puede conocer la satisfacción y motivación del personal en este ámbito dentro de la empresa. Concretamente en la encuesta de satisfacción se cuenta con un apartado específico de desarrollo de personas en las que se integra la valoración de aspectos como la evaluación y reconocimiento de las personas, si las personas conocen sus posibilidades de desarrollo o si se promueve el desarrollo de las personas dentro de la empresa. Este apartado ha obtenido una valoración

superior al de periodos anteriores a la implantación del sistema.

Asimismo, la evaluación de la evolución de los ratios de eficiencia de los proyectos aporta información complementaria, si bien la adecuada gestión de los proyectos de las empresa no depende exclusivamente del desarrollo del capital humano como única variable de control, sí es posible analizar los resultados en estos ratios e identificar posibles causas en sus variaciones.

5. CONCLUSIONES

Determinadas prácticas y herramientas para la gestión del conocimiento contribuyen de forma relevante en el aumento del capital humano incidiendo en el aprendizaje permanente y en la creación de una cultura de colaboración y mejora dentro de la organización.

Las "páginas amarillas de expertos internos" como herramienta de gestión del conocimiento –en las que se combina la codificación con el factor humano– alimentadas a partir de las matrices de competencias, constituyen un excepcional instrumento en la empresa.

Éstas permiten disponer de información permanentemente actualizada y en continua evolución sobre el capital humano. El análisis de estas matrices permite tomar decisiones basadas en datos para:

- La distribución de las cargas de trabajo: Facilita determinar quiénes han de desarrollar las actividades así como establecer figuras que puedan dar apoyo o asesoramiento para la adecuada ejecución de las mismas.
- La previsión de la plantilla: Permite obtener información para identificar ineficiencias y conocer en qué áreas de la empresa se encuentran riesgos de incurrir en incumplimientos por falta de personal cualificado para desempeñar determinadas actividades.

Aunque principalmente es una potente herramienta de la gestión del conocimiento para el aprendizaje en la empresa:

- Facilita la determinación de las necesidades de formación y desarrollo de las personas para la adquisición y desarrollo de competencias.
- Los expertos internos actúan como personas de referencia, formadores y tutores para el desarrollo de otras personas de la organización. Se puede acudir a ellos como recursos de desarrollo y aprendizaje.
- Con el establecimiento de estas figuras (expertos internos o gestores de conocimiento) y dinámica se facilita la creación de entornos de aprendizaje colaborativo en equipos de trabajo multidisciplinares, favoreciendo la innovación.
- La implantación de este tipo de prácticas contribuye a la motivación del personal con mayor *expertise* dentro de la organización, propiciando una mejora del clima dentro de la empresa.

Por todo ello, se considera la incorporación de estas prácticas de gestión del conocimiento en la empresa favorece el aumento del capital humano mediante el aprendizaje permanente, propiciando un clima de colaboración y crecimiento mutuo.

Los buenos resultados obtenidos a partir de la experiencia aplicada en la propia empresa ha facilitado además el diseño del servicio de apoyo y asesoramiento a otras entidades para poder explotar adecuadamente esta información y beneficiarse de esta herramienta como instrumento de aprendizaje, innovación y mejora dentro de la empresa.

Para la transferencia a las empresas se cuenta también con un software que da apoyo a esta práctica de gestión. La herramienta dispone de aquellas funcionalidades que permiten la adecuada explotación de la información. Este software se desarrollo en el marco de un proyecto con el apoyo de la Fundación Tripartita para la formación en el empleo y Servicio Público de Empleo Estatal del anterior Ministerio de Trabajo e Inmigración.

AGRADECIMIENTOS

El software desarrollado para dar soporte a la implantación de esta práctica de gestión del conocimiento se ha desarrollado con el apoyo de la Fundación Tripartita para la Formación en el Empleo y Servicio Público de Empleo Estatal del anterior Ministerio de Trabajo e Inmigración.

REFERENCIAS

Arana Rueda, L y Sánchez Ceballos, S. (2009).Guía para la gestión de competencias en los procesos. Desarrollo de personas". (Ed.) *Instituto Andaluz de Tecnología,* ISBN 978-84-937512-72.

Hansen, M.T, Nohria, N. y Tierney, T. (1999). What's your strategy for managing knowledge?. *Harvard Business Review*, *77 (2)*, 106-116.

Hsu, I. C. y Sabherwal, R. (2011). From intellectual capital to firm performance: The mediating role of knowledge management capabilities. *IEEE Transactions on Engineering Management*, *58 (4)*, 626-642.

López, Á. y Valle, R. (2008). Capital humano, prácticas de gestión y agilidad empresarial: ¿están relacionadas?. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, *17 (2)*, 155-178.

Melnikasa, B. (2010). Sustainable development and creation of the knowledge economy: The new theoretical aproach Technological and Economic Development of Economy. *Technological and Economic Development of Economy*, *16 (3)*, 516-540.

Polanyi, M., (1958). Personal knowledge: Towards a post-critical philosophy. (Ed.) *Routledge & Kegan Pau*. London, UK.

Sánchez Ceballos, S. y Arana Rueda, L. (2011). Desarrollo de competencias en las empresas, I Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC.

UNE 412001:2008 IN (2008). Guía práctica para la Gestión del Conocimiento. Informe elaborado por el Grupo Específico de Carácter Temporal AEN/GET12 Gestión del conocimiento cuya secretaría desempeña FUNDECYT. (Ed) AENOR. Madrid, España.

Desencuentros universidad-empresa: ¿Formación disciplinar o destreza profesional?

Misunderstanding between university and firms: knowledge or skill training?

Manuela Alcañiz[1], Helena Chulià[2], Carme Riera[3]
malcaniz@ub.edu, hchulia@ub.edu, mcriera-prunera@ub.edu

[1,2,3]Dep. Econometría, Estadística y Economía Española
Facultad de Economía y Empresa, Universitat de Barcelona
Barcelona, España

Resumen – A raíz del proceso de convergencia de la educación superior iniciado en Bolonia en 1999, el papel de la universidad en la sociedad está sufriendo profundas transformaciones. El paradigma tradicional, que concebía la universidad como transmisora de la formación disciplinar del más alto nivel se ha puesto en entredicho, para dar cabida a estudios más profesionalizadores. Estos incluyen el concepto de competencia como eje vertebrador de la formación, asumiendo el riesgo de posponer el saber científico más teórico a un plano secundario. Este estudio pretende ayudar a discernir las diferencias entre las competencias que la universidad enseña y las que la empresa reclama a los titulados. En base a resultados de una encuesta llevada a cabo en la Facultad de Economía y Empresa de la Universitat de Barcelona, se mostrará que la empresa valora competencias de productividad a medio-corto plazo, mientras que la universidad se resiste a relegar a un segundo término otros saberes de carácter más científico. Para finalizar, se planteará una reflexión sobre la necesidad de diálogo entre la universidad y la empresa, con el fin de lograr un ajuste de la enseñanza superior que revierta en un mayor servicio a la sociedad.

Palabras clave: competencias, universidad, mercado laboral, sesgos de género.

Abstract- As a result of the process of convergence relative to higher education initiated in Bologna in 1999, the role of the University in the society is undergoing a profound transformation. The traditional paradigm, according to which the University is the point of departure for constructing knowledge at the highest level, is now under consideration to give way to more vocational training studies. They include the concept of competence as a central pillar of training, assuming the risk that more theoretical scientific knowledge is being faded into the background. This study intends to distinguish between the competences University teaches and those firms demand to graduates. On the basis of the results of a survey carried out at the School of Business and Economics at the University of Barcelona, it is shown that firms turn in favour of competences related to medium-short term productivity. Nevertheless, the university balks at setting aside knowledge with more scientific nature. To finish, we will take into consideration the need of University and firms to engage in a dialogue, pointing out the benefits some adjustments in training may end up providing the society.

Keywords: competencies, university, labour market, gender biases.

1. INTRODUCCIÓN

La universidad ha sido tradicionalmente percibida como la cuna del conocimiento y de los intelectuales de la sociedad. Sin embargo, desde hace un tiempo, esta percepción se ha modificado y la universidad se enfrenta ahora a nuevos desafíos. Entre ellos, la responsabilidad que se le atribuye en la formación de un capital humano dotado de unas capacidades y competencias que permitan la construcción de un entramado profesional de alto nivel. Surge así una incómoda tensión entre los partidarios de una formación científica básica, entendida como saber fundamental, y aquellos que abogan por dar prioridad a un aprendizaje centrado en las destrezas profesionales, exigidas por un mercado laboral cada vez más competitivo (Harvey, 2000). La polémica es inevitable desde el momento en que uno se pregunta hasta qué punto la universidad debe exponerse al debilitamiento de las bases conceptuales de la formación, para focalizar sus esfuerzos en la empleabilidad de los graduados. Existen incluso estudios que ponen en entredicho la capacidad de la universidad para formar en competencias que realmente faciliten la inserción laboral de los graduados (Cranmer, 2006).

El presente trabajo pretende aportar algo de luz a esta controversia. Así, en base a un caso de estudio, se mostrará cuáles son las discrepancias entre la formación en competencias que la empresa requiere a los graduados, y las habilidades y conocimientos que los académicos consideran que estos deberían adquirir antes de culminar su trayectoria universitaria.

2. CONTEXTO

La investigación se centra en los estudios que se imparten en la Facultad de Economía y Empresa de la Universitat de Barcelona (UB), centro que cuenta con el mayor número de estudiantes de todo el sistema universitario catalán (alrededor de 12.000, según el curso académico). Se ha elegido este

sector de conocimiento para evitar la pérdida de matices que podría producirse si se analizaran conjuntamente diversas disciplinas académicas, pues cada una de ellas tiene características diversas en relación a la empleabilidad de sus titulados.

Además, según datos del Instituto Nacional de Estadística obtenidos a partir de la Encuesta de Población Activa (INE, 2013), la tasa de actividad del sector de la economía y la empresa oscilaba en el año 2012 entre el 63% y el 70%, en función de la rama de especialización. Si bien estos porcentajes no destacan en el contexto socioeconómico actual, cabría preguntarse por qué motivo estos titulados son menos competitivos de lo que sería deseable, a pesar de que las ofertas de empleo relacionadas con la empresa son desde hace años las que tienen más demanda (Herencias y Perdiguero, 2013).

Así pues, el objetivo principal de este trabajo es mostrar dónde se ubica la brecha entre las demandas competenciales de la empresa y la formación que se ofrece a los titulados. Dicho de otro modo, la investigación se centra en descubrir y comparar las competencias más valoradas por los académicos a la hora de llevar a cabo su tarea docente, y las que la empresa considera fundamentales para ejercer las tareas profesionales con la máxima eficacia y eficiencia posibles.

En línea con el objetivo anterior, resulta de interés preguntarse si existen diferencias en cuanto a la valoración de las competencias, según el género del profesor universitario y del empleador. Los roles tradicionales de género y sus repercusiones sobre el tipo de empleo, salario, satisfacción, etc. han sido ampliamente estudiados desde el punto de vista del trabajador (Hoyt, 2012). En este artículo se contrastará si hombres y mujeres dan prioridad a distinto tipo de destrezas o habilidades, a la hora de formar a sus estudiantes o de contratar nuevos empleados para su empresa.

Como objetivo complementario, aunque sin otra pretensión que aportar algunas reflexiones, se profundizará en el tema antes apuntado: ¿Debe la universidad postergar el desarrollo de conocimientos que no tienen inmediata aplicación, para fortalecer las competencias de uso profesional más directo? ¿Podría ello perjudicar el desempeño de los titulados en entornos laborales inciertos, que requieran reaccionar a situaciones imprevistas o solucionar problemas emergentes? En definitiva, ¿debe la universidad olvidar su papel de garante y transmisora del conocimiento teórico, y dar prioridad a la formación aplicada y ajustada a las necesidades de la empresa?

3. DESCRIPCIÓN

Antes de describir la metodología de investigación utilizada para dar respuesta a los objetivos planteados, es conveniente recordar que la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, define las competencias como "los conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de la actividad profesional conforme a las exigencias de la producción y la ocupación". No existe una clasificación universalmente aceptada de las competencias (García-Aracil y Van der Velden, 2008), si bien es común categorizarlas, como se hizo en el proyecto Tuning (Pagani, 2009), en: competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas. Esta taxonomía por bloques responde al objetivo de abarcar todo el espectro de capacidades necesarias a lo largo de la vida laboral, sin intención de establecer entre ellas ningún tipo de jerarquía:

- Las competencias **instrumentales** engloban aspectos fundamentales que hacen posible el desempeño profesional, como son la capacidad de análisis y síntesis, las habilidades informáticas, la resolución de problemas, etc.
- Las **interpersonales** se relacionan con la capacidad de comunicación, incluyendo aspectos como la habilidad para trabajar en equipo, o el dominio del lenguaje tanto a nivel oral como escrito.
- Por último, las competencias **sistémicas** hacen referencia a la integración de las capacidades cognitivas y de las habilidades prácticas, y permiten que la persona pueda adaptar sus conocimientos a la realidad profesional que la rodea; entre ellas, se encuentran la capacidad de aprendizaje, la creatividad, la autoexigencia, etc.

Una vez adoptada esta clasificación de las competencias, durante el año 2011 llevamos a cabo dos encuestas paralelas en las que se valoró la importancia que dos colectivos dan a cada una de las competencias transversales, además de recoger información sobre diversas variables socioeconómicas y de clasificación. La primera encuesta se dirigió a los académicos que impartían su docencia durante aquel curso en la Facultad de Economía y Empresa de la UB; y, la segunda, a las empresas de la base de datos institucional de la misma Facultad, que fue facilitada por el Servicio de Relaciones Externas, así como a las empresas del registro de Fomento del Trabajo Nacional. En ambos casos se incluyeron en la población solamente aquellas entidades públicas o privadas que constaban como empleadoras de algún titulado en economía o empresa, ya fuera en prácticas, o con contrato laboral. También se incluyó en el estudio una tercera población: la de los titulados que llevaban entre 2 y 5 años en el mercado laboral (Alcañiz, Riera y Claveria, 2013), si bien dicho colectivo no forma parte del análisis aquí presentado.

En el cuestionario se solicitó la valoración de cada competencia en una escala cuantitativa de 1 a 6, de menor a mayor importancia. En el caso de los empresarios, se midió tanto el nivel requerido de cada competencia, como el adquirido por los titulados que trabajaban en la empresa. Por su parte, a los académicos se les pidió que valoraran la presencia de cada competencia en su docencia, así como la importancia que le atribuyen para la formación de un titulado.

La implementación y distribución de los cuestionarios se realizó a través de un *software* comercial para el diseño de encuestas *on-line* (*Survey Monkey*). Se obtuvieron respuestas

de 185 docentes y de 238 empleadores. Se consideró que los individuos que contestaron forman una muestra representativa de sus respectivos colectivos, si bien, como sucede en la mayoría de los estudios por encuesta, puede existir un sesgo de respuesta.

Para cubrir los objetivos de este trabajo, se llevó a cabo un análisis estadístico utilizando el programa SPSS. Se compararon las demandas competenciales de la empresa con la importancia que dan los profesores a cada competencia. De ese modo, se observan los desajustes entre la concepción que tienen los académicos acerca de lo que debería ser la formación universitaria en competencias, y lo que la empresa desearía encontrar en los titulados que se incorporan a su plantilla. Las divergencias permiten iniciar una reflexión crítica acerca del tipo de saber que la universidad debe transmitir a los estudiantes.

4. RESULTADOS

A nivel agregado y para los tres tipos de competencias, los datos brutos sugieren una valoración media de las competencias muy parecida por parte de académicos y empresarios. Sin embargo, una vez estandarizadas las puntuaciones para cada colectivo (Tabla 1), emergen diferencias significativas. En primer lugar, se observa que la mayor discrepancia corresponde al razonamiento económico, con una valoración casi medio punto superior por parte de los académicos; a continuación se posicionan la autoexigencia y la motivación por el éxito, más cotizadas por los empresarios. Estos también dan una puntuación superior a la ética empresarial, a las habilidades informáticas, y a las capacidades para la resolución de problemas, para el trabajo bajo presión, la gestión de la información, y el trabajo en equipo. Los académicos, por su parte, creen que el énfasis debe ponerse en competencias relacionadas con la extracción de conclusiones, el conocimiento de lenguas extranjeras, la capacidad de análisis y síntesis, la capacidad de crítica y autocrítica y, en menor medida, en los conocimientos específicos de la titulación. En todos los casos, estas diferencias son significativas al 5%. Para el resto de competencias se obtiene una diferencia no significativa.

En síntesis (Tabla 2), podría decirse que el profesorado está captando el reclamo que la sociedad dirige a los titulados en términos de capacidades conceptuales, de razonamiento y crítica, entre las que el conocimiento de lenguas extranjeras actúa como vehículo para un mayor acceso a la ciencia, y una posterior divulgación extensiva del saber. Se infiere que sus prioridades docentes se centran en un plano esencialmente teórico, que debe dar forma a los cimientos sobre los que edificar la aplicación empírica.

Justo lo contrario puede observarse en el caso de los empresarios. Su valoración se focaliza en aspectos más pragmáticos, que enmarcaríamos en la actividad directa del trabajador y en las tareas a realizar, por cuanto se refieren a la consecución de los objetivos directos de la empresa, más que a los propios conocimientos, ya sea de tipo general o específico.

Tabla 1. Diferencias de medias (datos estandarizados).

Competencias		**Media**	**Dif. de medias (Empr.-Acad.)**
Instrumentales			
Análisis y síntesis	*E*	-0,001	-0,346
	A	0,345	(0,000)**
Organización y planificación	*E*	0,170	0,044
	A	0,126	(0,676)
Conocimientos generales básicos	*E*	-0,284	0,11
	A	-0,393	(0,368)
Conocimientos específicos de la titulación	*E*	-0,326	-0,179
	A	-0,147	(0,137)
Lenguas extranjeras	*E*	-0,561	-0,359
	A	-0,202	(0,027)*
Habilidades informáticas	*E*	0,020	0,373
	A	-0,352	(0,003)**
Aplicación de conocimientos en la práctica	*E*	0,047	-0,202
	A	0,249	(0,048)*
Resolución de problemas	*E*	0,351	0,396
	A	-0,045	(0,001)**
Gestión de la información	*E*	0,175	0,302
	A	-0,127	(0,008)**
Trabajo autónomo	*E*	0,079	0,131
	A	-0,052	(0,263)
Interpersonales			
Comunicación oral	*E*	0,411	0,005
	A	0,405	(0,959)
Comunicación escrita	*E*	0,406	-0,016
	A	0,422	(0,875)
Capacidad crítica y autocrítica	*E*	-0,038	-0,345
	A	0,307	(0,000)**
Trabajo en equipo	*E*	0,450	0,235
	A	0,215	(0,028)*
Liderazgo	*E*	-0,394	-0,113
	A	-0,281	(0,311)
Trabajo bajo presión	*E*	0,191	0,325
	A	-0,134	(0,004)**
Transmisión de conocimientos	*E*	-0,077	-0,079
	A	0,002	(0,443)
Negociación	*E*	-0,155	0,001
	A	-0,156	(0,995)
Apreciación de la diversidad cultural	*E*	-0,394	0,143
	A	-0,537	(0,274)
Capacidad de imponer autoridad	*E*	-0,887	-0,001
	A	-0,886	(0,996)
Sistémicas			
Adaptación a nuevas situaciones	*E*	0,158	0,068
	A	0,090	(0,564)
Capacidad de aprendizaje	*E*	0,358	0,202
	A	0,157	(0,109)
Creatividad	*E*	-0,392	-0,153
	A	-0,239	(0,262)
Iniciativa y espíritu emprendedor	*E*	-0,033	0,186
	A	-0,219	(0,184)
Autoexigencia y motivación por el éxito	*E*	0,036	0,469
	A	-0,433	(0,001)**
Responsabilidad y toma de decisiones	*E*	-0,117	-0,140
	A	0,023	(0,306)
Razonamiento económico	*E*	-0,757	-0,484
	A	-0,272	(0,001)**
Extracción de conclusiones e interpretación de	*E*	-0,085	-0,390
	A	0,304	(0,002)**
Elaboración de informes técnicos	*E*	-0,434	0,039
	A	-0,474	(0,791)
Ética empresarial	*E*	-0,043	0,410
	A	-0,453	(0,001)**

E=Empresarios; *A*=Académicos. P-valor entre paréntesis.
Significación: *5%, **1%. Elaboración propia.

A partir de estos resultados, se constata entre los académicos una visión global a largo plazo, mientras que la óptica del empresariado se reduciría a un plazo más cercano, buscando, en términos generales, el rendimiento más inmediato. La presencia de este sesgo podría estar apuntando a la existencia de un cierto nivel de sobreeducación en relación con lo que demanda la empresa. Sin embargo, una lectura más profunda apuntaría hacia un eventual bajo nivel de exigencia en determinados aspectos por parte de los empleadores, fruto quizás de un reducido nivel de internacionalización empresarial.

En concreto, la menor valoración por parte de la empresa de la competencia relativa a conocimiento de lenguas extranjeras llama poderosamente la atención. No estamos diciendo que los empleadores no la valoren, sino que haciéndolo lo hacen en menor medida que el profesorado. Un posible motivo que explicaría esta discrepancia sería el todavía relativamente bajo nivel de internacionalización de la economía y, por extensión, de la estructura empresarial: pocas empresas exportan y muchas empresas pequeñas sobreviven básicamente a partir de la demanda interna. Por eso, las condiciones socioeconómicas adversas por las que atraviesa nuestro país pueden estar afectándoles con mayor fuerza, dado que si baja el consumo interno tenemos menos salidas que otros países con una base exportadora mucho más desarrollada.

Tratando de ahondar en este punto, hemos diferenciado entre empresas con menos y con más de 50 trabajadores, para así valorar la posibilidad de que este sesgo estuviera causado por la dimensión de la organización. Sin embargo, al realizar el análisis con esta división los resultados son poco esclarecedores. Solo se obtienen diferencias significativas en lo que concierne a cuatro competencias: capacidad de crítica y autocrítica, creatividad, autoexigencia y motivación por el éxito, y responsabilidad y toma de decisiones. Todas estas competencias son más apreciadas en las empresas de menor tamaño que, según se deduce, valoran más que las grandes organizaciones el valor añadido que el trabajador aporta a la empresa a partir de su propia capacidad de raciocinio y esfuerzo personal.

Se ha estudiado también la existencia de discrepancias en cuanto a la titularidad de la empresa. Los resultados confirman un distinto comportamiento según se trate de una empresa pública o mixta, o bien privada. Así, las competencias con mayores divergencias positivas a favor de empresas públicas o mixtas son la comunicación escrita, los conocimientos generales y específicos, y su aplicación. Por su parte, la empresa privada tiene unas discrepancias favorables en lo que respecta a autoexigencia y motivación, responsabilidad y toma de decisiones, y ética. Este distinto comportamiento de las empresas según su titularidad probablemente se origine en el tipo de trabajo que se exige, y se traduzca en su productividad.

A lo largo del estudio también se ha comprobado que hombres y mujeres parecen partir de diferentes escalas a la hora de puntuar las competencias. Por ello hemos procedido a identificar las posibles diferencias entre individuos del mismo género, para los dos colectivos analizados (Tablas 3 y 4).

Tabla 2. Diferencias valoración competencias. Total.

Más valorado por la empresa que por el profesorado	Más valorado por el profesorado que por la empresa
Resolución de problemas	Análisis y síntesis
Gestión de la información	Lenguas extranjeras
Trabajo en equipo	Aplicación de conocimientos en la práctica
Trabajo bajo presión	Capacidad crítica y autocrítica
Capacidad de aprendizaje	Razonamiento económico
Autoexigencia y motivación por el éxito	Extracción de conclusiones e interpretación de resultados
Ética empresarial	

Tabla 3. Diferencias valoración competencias. Hombres.

Más valorado por la empresa que por el profesorado	Más valorado por el profesorado que por la empresa
Resolución de problemas	Análisis y síntesis
Gestión de la información	Lenguas extranjeras
Trabajo autónomo	Aplicación de conocimientos en la práctica
	Capacidad crítica y autocrítica
	Creatividad
	Razonamiento económico
	Extracción de conclusiones e interpretación de resultados

Tabla 4. Diferencias valoración competencias. Mujeres.

Más valorado por la empresa que por el profesorado	Más valorado por el profesorado que por la empresa
Habilidades informáticas	Lenguas extranjeras
Resolución de problemas	Capacidad crítica y autocrítica
Trabajo bajo presión	
Iniciativa y espíritu emprendedor	
Autoexigencia y motivación por el éxito	
Ética empresarial	

Un análisis pormenorizado permite identificar las divergencias entre profesores y empresarios del mismo género, a la hora de dar prioridad a unas u otras competencias (Tablas 3 y 4). Así, hay dos competencias que hombres y mujeres académicos coinciden en valorar más que los empresarios de su mismo género: la capacidad de crítica y autocrítica, y el conocimiento de lenguas extranjeras, en línea con lo expuesto anteriormente en el análisis global. En el entorno empresarial, las divergencias por género son más acusadas, aunque en definitiva todos buscan competencias de inmediata aplicación en el ámbito laboral. En línea con diversos estudios (Mandell y Pherwani, 2003), las mujeres parecen requerir habilidades más relacionadas con la inteligencia emocional. Sin embargo, se ha detectado una única competencia, la resolución de problemas, que tanto hombres como mujeres empresarios valoran más que los profesores de su mismo género. Es evidente que los problemas forman parte de la dinámica de las organizaciones, de modo que se requieren trabajadores resolutivos, que sean capaces de gestionar situaciones críticas, tomando las decisiones oportunas para reconducirlas. El empleado que además trabaje con cierta autonomía, autoexigencia, iniciativa y resistencia a

la presión, tendrá el camino abonado para su progreso profesional hacia posiciones de liderazgo en la empresa.

Tabla 5. Diferencias entre empresarios y académicos respecto a la valoración de competencias.

Competencias	Total	Hombres	Mujeres
Instrumentales	0,027	-0,004	-0,002
Interpersonales	0,016	-0,090	0,045
Sistémicas	0,021	-0,174	0,115

A nivel agregado, según muestra la Tabla 5, los empresarios tienden a requerir niveles ligeramente superiores de desarrollo de competencias, si se comparan con los profesores universitarios. Estas diferencias totales no son apenas significativas, aunque si analizamos la percepción atendiendo al género, se observan valoraciones de signo opuesto para las competencias sistémicas, lo que parece indicar la existencia de un mayor desacuerdo. Para este grupo de habilidades, que permiten precisamente aplicar los conocimientos a la práctica, las empresarias son más exigentes que las profesoras, en tanto que sucede lo contrario con el género masculino. El porqué de este resultado probablemente habría que buscarlo en la reacción a estereotipos que atribuyen mayor capacidad a los hombres para el liderazgo (Oakley, 2000).

Por último, sería interesante preguntarse por las posibles discrepancias existentes en relación a la edad. De entrada, podría pensarse que las nuevas generaciones de empresarios y profesores serán más favorables a la adquisición de competencias más aplicadas, con un componente tecnológico superior, y que otorguen una mayor iniciativa y autonomía al alumno. Sin embargo, entre los empresarios menores de 30 años, las competencias con mayores diferencias de valoración respecto a los académicos de la misma edad son los conocimientos específicos y la elaboración de informes técnicos, seguidos de la ética empresarial. Por otro lado, los profesores jóvenes valoran más que los empresarios únicamente la capacidad de imponer autoridad. Este último resultado nos permite introducir una reflexión sobre la disciplina en las aulas universitarias: el problema de la falta de autoridad del profesor se está extendiendo y trasladando de las aulas de educación primaria y secundaria a la universidad, algo que era de esperar tras el paso del mismo alumnado hacia niveles superiores del sistema educativo. El problema de la falta de autoridad o de disciplina está ahí y lo reflejan estos resultados. Por tanto, y dada su gravedad, sería necesaria la adopción de medidas para atajarlo desde el principio, tales como la reglamentación de los deberes y derechos del alumno universitario, iniciativa que ya está tomando forma en algunas universidades. En caso contrario, existe el riesgo de que el problema se arrastre y magnifique hasta el final de los estudios, impidiendo su correcto aprovechamiento.

Si se analiza el colectivo académico mayor de 30 años se encuentra más diversidad. En este caso su valoración se centra en la gestión de la información, la comunicación, el trabajo autónomo y en equipo, y la capacidad de aprendizaje. Todas ellas son competencias que reflejan el apartado más bien teórico, aunque con visos de apertura.

La principal enseñanza que se extrae de la investigación es la existencia de diferencias entre la formación que la universidad ofrece y lo que se valora en el entorno laboral. Estas diferencias de criterio entre empresarios y académicos provocan que los graduados aprendan en la universidad un saber que, al menos en apariencia, no parece que les vaya a ser de utilidad en el futuro inmediato para entrar con garantías de éxito en el mercado laboral. Sin embargo, es necesario cuestionarnos qué tipo de mercado laboral deseamos tener, qué tipo de economía es la que nos debe conducir de nuevo a la senda de crecimiento económico y, en función de ello, decidir qué tipo de educación universitaria deben recibir nuestros estudiantes. Una estrecha colaboración entre empresarios y académicos sería lo deseable para conseguir una formación de máximos y que conduzca a mejorar la productividad de nuestra economía. Para ello es necesario, por un lado, un esfuerzo por parte de los académicos, para cambiar algunos de sus métodos docentes y, también, un esfuerzo de la universidad para crear un contexto en el que pueda ser posible la realización y aprovechamiento de metodologías más próximas a lo exigido por el mercado laboral. Pero, por otro lado, habría que pedir a los empresarios que reflexionen sobre qué perfil de trabajador aporta más, que expliciten sus demandas y lo hagan con una visión de largo plazo.

5. CONCLUSIONES

El principal objetivo de este trabajo es analizar la relación entre las competencias desarrolladas en la universidad y las demandas del mercado laboral, con el objetivo final de poner de relieve los puntos fuertes y débiles del actual enfoque docente universitario en el entorno de la economía. La primera conclusión que se desprende del análisis es la constatación de diferencias significativas en la percepción sobre las competencias más importantes para el desarrollo profesional de los graduados, según sean valoradas por los profesores responsables de la formación universitaria, o por los empresarios candidatos a contratar a dichos titulados.

En este sentido, por parte de los empresarios se hace explícita la demanda de un mayor esfuerzo por reforzar tanto destrezas individuales como colectivas, así como la incidencia en un aprendizaje más práctico, donde la aplicación de conocimientos y la resolución de problemas adquieran un mayor protagonismo. Ello se concreta en la potenciación de la motivación, la gestión de la presión y de los problemas, el trabajo en equipo o las habilidades informáticas. El colectivo académico, por su parte, parece tener una visión más clásica de la formación, que no busque la eficacia práctica inmediata a costa de renunciar al conocimiento de las disciplinas y al progreso cognitivo. Llevando la interpretación al extremo, de algún modo parecería que la universidad busca el desarrollo intelectual del estudiante, con la confianza de que éste le permitirá encontrar las soluciones a problemas prácticos y específicos. En cambio, la empresa parece conformarse con que el

empleado sepa capear con diligencia y energía los contratiempos que surgen, muchas veces sin previo aviso, en la agenda cotidiana de la empresa.

La cuestión que surge espontánea es si esa pretendida formación intelectual que la universidad provee a los estudiantes y que debe llevarles a enfrentarse con éxito a situaciones concretas realmente da el fruto esperado. O tal vez falla la traslación de ese "saber pensar bien" al "saber hacer bien". ¿Son los cimientos demasiado débiles para soportar una construcción sólida? ¿Son útiles unos fundamentos sobre los que luego no se sabe qué edificar? Y en el sentido antagónico, un edificio con cimientos superficiales, ¿soportará el peso de la obra durante mucho tiempo? ¿Qué sucederá cuando las condiciones sean adversas?

Es cierto que hay muchos argumentos a favor de que la formación recibida por los estudiantes sea en gran medida compatible con las exigencias profesionales. Y esos desajustes repercuten en la baja productividad de los recién incorporados al mercado de trabajo. Si algo parece claro es que, en el debate sobre cómo mejorar la orientación de la educación hacia la demanda, hay que tener visión de largo plazo. No se puede tratar de una demanda cualquiera, sino de una basada en criterios de máxima exigencia intelectual, forjados a partir de un modelo productivo de economía eficiente y competitiva.

Por ello, la principal recomendación que haríamos a tenor de estos resultados es un acercamiento entre universidad y empresa donde, por un lado, los empresarios expresen las carencias que encuentran en los recién titulados y, por otro, los académicos expongan las necesidades de formación a largo plazo que creen necesario que adquiera un profesional recién titulado. Es importante ingresar en el mercado laboral con unas habilidades concretas, que irán incrementándose con la experiencia y sobre todo con una elevada capacidad de razonamiento y esfuerzo. Y para ello se requiere haber adquirido previamente una visión general y de largo plazo sobre la que ir construyendo conocimientos más concretos.

En definitiva, creemos que lo que se pone de manifiesto y hacia donde deben encaminarse la universidad en particular y la sociedad en general es hacia la potenciación de todas aquellas competencias y habilidades que ayuden a los futuros trabajadores a adaptarse a nuevas situaciones, mejorando su capacidad de aprendizaje, asumiendo responsabilidades y siendo capaces de tomar decisiones. Para ello será necesario que la universidad continúe avanzando en la propuesta y aplicación de metodologías docentes tendientes a fomentar un mayor peso de las actividades prácticas de discusión, comunicación y negociación, en las que se prime la participación activa del alumnado. Esta labor también precisa de apoyo institucional, que favorezca un contexto adecuado para la consecución de dichos objetivos, modificando, si es necesario, los planes de estudios y tendiendo hacia metodologías de aprendizaje más activas y exigentes.

Por último, como líneas futuras de trabajo nos planteamos añadir al análisis cuestiones relativas a las características de cada colectivo, tanto de tipo socioeconómico como estrictamente laboral, que pueden permitir perfilar y entender mejor los resultados. Adicionalmente, se plantea la extensión del análisis a nivel nacional y a otras áreas de conocimiento.

Destacar también que a pesar de habernos centrado en las titulaciones impartidas en la Facultad de Economía y Empresa de la Universitat de Barcelona, las competencias analizadas no son específicas de dichas titulaciones, por lo que las conclusiones podrían extrapolarse a buena parte de la comunidad universitaria y a otros sectores profesionales.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Barcelona (ICE-UB) la financiación de este trabajo a través del proyecto de Investigación en Docencia REDICE12-1623-02, y a Foment del Treball su colaboración en la difusión de la encuesta a los empresarios.

REFERENCIAS

Alcañiz, M., Riera, C. y Claveria, O. (2013). La formación competencial de los licenciados en Economía y Empresa: una visión desde su entorno profesional. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 6(2), 64-85.

Cranmer, S. (2006). Enhancing graduate employability: best intentions and mixed outcomes. *Studies in Higher Education*, 31(2), 169-184.

García-Aracil, A. y Van der Velden, R. (2008). Competencies for young European higher education graduates: labor market mismatches and their payoffs. *Higher Education*, 55, 219-239.

Harvey, L. (2000). New realities: The relationship between higher educacion and employment. *Tertiary Education and Management*, 6, 3-17.

Herencias, P. y Perdiguero, L. (2013). IV Informe sobre Carreras con más salidas profesionales. *Adecco Professional*, 473, 1-9.

Hoyt, C. L. (2012). Gender bias in employment contexts: A closer examination of the role incongruity principle, *Journal of Experimental Social Psychology*, 48(1), 86-96.

Instituto Nacional de Estadística, (2013). *Encuesta de población activa*, 1r trimestre. http://www.ine.es/inebmenu/mnu_mercalab.htm#1

Mandell, B. y Pherwani, S. (2003). Relationship between emotional intelligence and transformational leadership style: a gender comparison. *Journal of Business and Psychology*, 17, 387-401.

Oakley, J. G. (2000). Gender-based barriers to senior management positions: understanding the scarcity of female CEO's. *Journal of Business Ethics*, 27(4), 321-334.

Pagani, R. (2009). *Una introducción a Tuning Educational Structures in Europe. La contribución de las universidades al proceso de Bolonia*. Publicaciones de la Universidad de Deusto, Bilbao.

Innovación docente y emprendimiento en el contexto universitario: análisis del impacto en términos de intención emprendedora

Teaching innovation and entrepreneuship in the university context: analysis of the impact in terms of entrepreneurial intention

Ruiz-Rosa, I.,[1] Gutiérrez-Taño, D. [2], Garcia-Rodríguez, F.J. [2] y Gil-Soto, E.[2]
ciruiz@ull.es, dgtano@ull.es, garciar@ull.es egilsoto@ull.es

[1]Departamento de Economía Financiera y Contabilidad
Universidad de La Laguna
San Cristóbal de La Laguna, España

[2]Departamento de Economía y Dirección de Empresas
Universidad de La Laguna
San Cristóbal de La Laguna, España

Resumen- En el presente trabajo, partiendo de la importancia que en el contexto actual supone el fomento del emprendimiento en la enseñanza superior, se presenta el proyecto "Feria del Talento Emprendedor", desarrollado en la Universidad de La Laguna en el curso académico 2012-13 y en el que participaron casi una veintena de profesores/as. Asimismo, se describen los resultados de la evaluación de su impacto en términos de incidencia en la intención emprendedora del alumnado participante, así como en las variables explicativas de dicha intención. Entre los resultados obtenidos, destaca la mejora que el alumnado presenta en términos de percepción de viabilidad de la actividad emprendedora.

Palabras clave: innovacion docente, emprendimiento, intención emprendedora, educación emprendedora.-

Abstract- This paper is based on the importance that in the present context means the promotion of entrepreneurship in higher education. The project "Entrepreneurial Talent Fair" is presented, which was developed at the University of La Laguna in the academic year 2012-13 and involving nearly twenty teachers. It also describes the results of the evaluation of the impact of the project in terms of entrepreneurial intention increase of participating students as well as the explanatory variables of such intention. Among the results, highlights improving the students presented in terms of perceived feasibility of entrepreneurship.

Keywords: teaching innovation, entrepreneurship, entrepreneurial intention, entreptreneurship education

1. INTRODUCCIÓN

La educación para el emprendimiento puede considerarse como una disciplina plenamente asentada en el ámbito académico (Neck and Greene, 2011; Baron and Henry, 2010; Honig, 2004; Minniti and Bygrave, 2001), trasladando el debate desde su mera existencia hacia cuáles son las metodologías más adecuadas para abordarla (Kuratko, 2005).

Ello ha permitido crear progresivamente un prolífico campo de estudio en relación con el impacto que diversos programas de educación emprendedora genera entre sus participantes (do Paco et al, 2011; Athayde, 2009; Souitaris et al, 2007; Peterman and Kennedy, 2003).

Según Fayolle y Liñán (2013), una de las líneas de investigación con más potencial de futuro en el contexto de la educación emprendedora es la aplicación de los modelos de análisis de la intención emprendera, entendida como el mejor preditor del comportamiento emprendedor (Ajzen, 1991, 2001; Krueger y Brazeal 1994; Fishbein y Ajzen, 1975) a los programas educativos.

En el presente trabajo se aplica una estrategia de análisis consistente en determinar el impacto que un proyecto de innovación docente centrado en el fomento del emprendimiento, denominado "Feria del Talento Emprendedor" y desarrollado por casi una veintena de profesores/as de la Universidad de La Laguna en el curso académico 2012-13, tiene en términos de mejora del potencial emprendedor del alumnado participante.

2. CONTEXTO

A. Universidades emprendedoras y educación emprendedora

En el contexto competitivo actual, las Universidades se hallan ante el enorme reto de implicarse más de cerca en el proceso de desarrollo socioeconómico y en la resolución de los problemas de su entorno, atendiendo a una "tercera misión" que trascienda las tradicionales labores de docencia e investigación y que sea capaz de generar una nueva relación con el tejido empresarial y con las administraciones públicas (Readings, 1996; Etzkowitz, 1998).

En este sentido, en las últimas décadas se ha venido acuñando el término "universidades emprendedoras", caracterizadas por la descentralización, la competencia en el mercado y el pluralismo (Etzkowitz y Dzisah, 2008; Etzkowitz, 2000; Clark, 1998; Davis y Diamond, 1997). Según Clark (1998), las universidades emprendedoras tendrían en común un núcleo de gobierno fuerte, una periferia de desarrollo amplia, un centro académico motivado, una base de financiación diversificada y una cultura emprendedora integrada.

Partiendo de lo anterior, si bien no es la única dimensión, sí que resulta clave en la transición hacia una universidad emprendedora, mejorar la orientación docente hacia la formación en emprendimiento, entendida ésta en sentido amplio, como la "focalización hacia la búsqueda de

oportunidades, más allá de los recursos cuyo control se posee" (Stevenson, 1983, 1985; World Economic Forum, 2009).

En este sentido, según la Comisión de las Comunidades Europeas (2003, 2006), resulta imprescindible fomentar la mentalidad empresarial mediante la educación y la formación en el ámbito universitario, de cara a incrementar el nivel de vocación emprendedora entre los estudiantes egresados. Por lo tanto, parece demostrarse que en el caso concreto del alumnado universitario, la educación del espíritu emprendedor constituye el factor más relevante en la propensión a la creación de empresas (Rodrigues et al, 2010), por encima de aspectos como atributos personales, familiares, demográficos, etc.

Todo ello, en un contexto definido por el estudio llevado a cabo por la propia Comisión de las Comunidades Europeas (2008), realizado en 664 instituciones de Educación Superior, con el objetivo de analizar el estado de la educación emprendedora en este nivel educativo, concluyéndose que:

- Más del 50% de estudiantes universitarios no tienen acceso a ningún tipo de acción relacionada con el desarrollo del espíritu emprendedor.
- Las universidades europeas muestran un considerable retraso en este campo con respecto a EEUU y Canadá.
- Existe muy poca cooperación entre las instituciones para intercambiar buenas prácticas.
- La mayoría de las instituciones dedican menos de 50 € por alumno y año en el fomento del espíritu emprendedor
- Es necesario consensuar una definición más inclusiva de lo que se entiende por educación emprendedora

B. La intención de emprender: factores explicativos

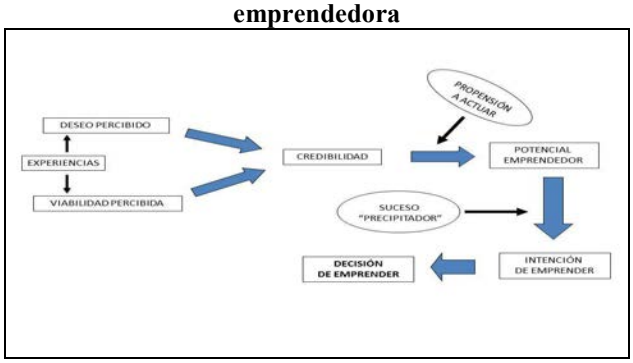
Constituye un hecho reconocido que la intención de emprender podría considerarse como el mejor predictor del comportamiento emprendedor (Ajzen, 1991, 2001; Krueger y Brazeal 1994; Fishbein y Ajzen, 1975), una conducta cuyo potencial depende de la credibilidad que el individuo otorgue a las posibles alternativas y a su propensión a actuar (Shapero, y Sokol, 1982).

Krueger y Brazeal (1994) testan el modelo de Shapero y Sokol para analizar el potencial emprendedor en base a las percepciones personales. Desde entonces, diversas líneas de investigación han aportado evidencias empíricas sobre los factores que influyen en la intención de emprender, utilizando diferentes planteamientos conceptuales, entre los que se destacan por su mayor relevancia, el ya mencionado modelo de potencial emprendedor de Shapero y Sokol (1982), la teoría del comportamiento planificado de Ajzen (1991) y más recientemente, el test de actitudes hacia el emprendimiento de Athayde (2009).

Desde este punto de vista, la actividad emprendedora, entendida como un proceso que se desarrolla a lo largo del tiempo (Gartner, Shaver, Gatewood, y Katz, 1994; Kyrö y Carrier, 2005), se inicia mucho antes del momento en que el individuo crea la empresa. Así, como todo comportamiento humano, requiere una cierta medida de planificación hasta que se produce siquiera la Intención de Emprender (IE). Esta intención es previa a la creación de la empresa (decisión de emprender) y podría ser considerada su mejor predictor (Ajzen, 1991, 2001; Krueger y Brazeal, 1994; Fishbein y Ajzen, 1975), como ocurre en todo proceso que conduce a una acción.

De acuerdo con el modelo planteado por Shapero (1975), Shapero y Sokol (1982) and Krueger and Brazeal (1994), se asume que el deseo percibido, la viabilidad percibida y la propensión a actuar determinan el potencial emprendedor del individuo, el cual se concretaría en IE a partir de un acontecimiento que "precipite" el cambio actitudinal. Además, tanto el deseo como la viabilidad percibidos pueden estar influidos por las experiencias previas relacionadas con el emprendimiento, bien propias o bien de personas cercanas (amigos y familiares). En la figura 1 se recoge este esquema explicativo.

Figura 1. Modelo explicativo de la intención emprendedora



3. DESCRIPCIÓN

La Universidad de La Laguna a través de su Vicerrectorado de Calidad Institucional e Innovación Educativa viene promoviendo, desde hace ya varios años, el desarrollo de proyectos de innovación docente con el fin de potenciar la realización de nuevas acciones innovadoras destinadas a la corrección de las carencias o debilidades detectadas en el proceso de enseñanza - aprendizaje o bien optimizar sus potencialidades, a través de la oportuna introducción de innovaciones metodológicas, organizativas y tecnológicas, susceptibles de ser incorporadas al desarrollo ordinario de la docencia motivando su mejora continua.

En el marco de la citada convocatoria se presenta en el curso 2012/2013 el Proyecto de Innovación Docente "Feria del Talento Emprendedor de la Universidad de La Laguna" en el que participaron 17 profesores/as que impartían clase en 17 asignaturas diferentes de 14 titulaciones distintas de 10 centros de la Universidad de La Laguna, según se especifica en la Tabla.

Los objetivos que se perseguían con el desarrollo de este proyecto fueron los siguientes:

- Fomentar el espíritu emprendedor e innovador de los estudiantes universitarios.
- Poner en valor los conocimientos adquiridos por el alumnado participante en el desarrollo de sus estudios y

contribuir a proporcionarles un enfoque eminentemente práctico.

- Mejorar la implicación y conocimiento por parte del entorno empresarial de la realidad docente universitaria.
- Promover el trabajo colaborativo, así como el intercambio de ideas y experiencias entre estudiantes universitarios.
- Facilitar la interrelación y la creación de equipos interdisciplinares de profesorado, así como el intercambio de perspectivas y acercamientos a la realidad docente, especialmente la relacionada con el fomento del emprendimiento.

Tabla 1. Relación de asignaturas implicadas en el proyecto

Asignatura	Titulación	Curso	Centro
Empresa	Grado de Ingeniería de Edificación	1º	E.U. de Arquitectura Técnica
Organización y gestión empresarial	Grado en Ingeniería Civil	1º	E.T. Superior de Ingeniería Civil e Industrial
Organización y gestión empresarial	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática	3º	E.T. Superior de Ingeniería Civil e Industrial
Promoción de productos y destinos turísticos	Grado en Turismo	3º	E.U. de Ciencias Empresariales
Planificación y Control Financiero	Grado en Contabilidad y Finanzas	3º	E.U. de Ciencias Empresariales
Evaluación de Proyectos Empresariales	Grado en Contabilidad y Finanzas	3º	E.U. de Ciencias Empresariales
Planificación y control de gestión	Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas	4º/5º	Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Evaluación de Proyectos Empresariales	Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas	4º/5º	Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Análisis de Inversiones y Planes de Viabilidad en el Sector Energético	Máster de Energías Renovables y Eficiencia Energética	-	Facultad de Física
Trabajo de Fin de Grado	Grado en Ingeniería Informática	4º	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática.
Laboratorio de ingeniería de software	Ingeniería Superior Informática	5º	E.T.S. de Ingeniería Informática
Empresa informativa	Grado en Periodismo	4º	Facultad de Ciencias de la Información
Psicología de las Organizaciones	Grado en Relaciones Laborales	3º	Facultad de Derecho

Básicamente, el proyecto consistió en detectar, por parte del alumnado organizado en equipos de trabajo, oportunidades y/o necesidades de negocios, en base al análisis del entorno, de manera que cada grupo de alumnos/as hizo propuestas de productos y/ servicios con el fin de satisfacer las carencias detectadas.

En cada una de las asignaturas implicadas en el proyecto se trabajaron una serie de fases, de forma paralela, relacionadas con la propuesta y maduración de proyectos empresariales:

- Idea empresarial, grado de innovación y equipo de trabajo
- Estudio de mercado y previsión de ventas
- Viabilidad económico-financiera del proyecto
- Presentación pública del proyecto

Esta metodología de trabajo supuso para el profesorado implicado una nueva forma de impartir la docencia habitual, puesto que lo que se propuso era canalizar el contenido teórico de la asignatura a través de un proyecto empresarial eminentemente práctico. El profesorado más relacionado con el ámbito empresarial se ofreció a dar una serie de pequeñas píldoras formativas en aula a los compañeros/as de ámbitos más técnicos con el fin de apoyar el enfoque empresarial de los proyectos.

Además, a los grupos de alumnos/as que participaron en el proyecto se les dio la oportunidad de presentar su propuesta de negocio en la Feria del Talento Emprendedor de la Universidad de La Laguna celebrada a mediados de mayo de 2013. A los equipos que optaron por participar en la Feria se les impartió un pequeño taller de comunicación y presentaron su propuesta empresarial en formato feria. A esta actividad se invitó a toda la comunidad universitaria, a representantes de la administración pública y a empresarios/as de diversos sectores económicos.

En la medida que el objetivo de este programa de intervención era generar cambios en la intención emprendedora y sus antecedentes del alumnado participante (do Paco et al, 2011; Souitaris et al, 2007; Peterman and Kennedy, 2003), así como detectar posibles modificaciones en las relaciones explicativas de la intención de emprender, se aplicó un cuestionario antes del comienzo de la participación del alumnado en el proyecto y una vez finalizada la misma, de cara a testar posibles modificaciones de las relaciones entre las variables, así como de los valores de las variables en sí mismas.

Para el desarrollo de las escalas de medida utilizadas (tipo Likert de 1 a 7), se partió de los siguientes trabajos previos:

- En el caso de "Deseabilidad" y "Viabilidad" e "Intención de emprender", se tomó como referencias el trabajo de Peterman y Kennedy (2003),
- Para la medida de "Apoyo del entorno" se partió de las propuestas por Ajzen (2001) y Liñán y Chen (2009)

Para el análisis de los datos, de cara a cubrir los objetivos propuestos, se han utlizado dos métodos. Por una parte se ha utilizado el análisis de ecuaciones estructurales para contrastar el efecto de las variables sobre la intención emprendedora y relaciones existentes en el modelo. Por otra parte, se ha utilizado un análisis de la varianza (ANOVA) para el contraste del efecto de la acción formativa sobre la Intención emprendedora y resto de variables del modelo.

4. RESULTADOS

El primer método utilizado para proceder al análisis de datos ha sido el análisis de ecuaciones estructurales a través de la técnica Partial Least Squares (PLS) empleando el software SmartPLSversión 2.0M3. La utilización de la metodología PLS implica seguir un enfoque en dos etapas o pasos (Barclay, Higgins y Thompson, 1995), consistentes en el establecimiento del modelo de medida y el modelo estructural.

Para analizar las relaciones entre los distintos constructos y sus indicadores, adoptamos la perspectiva de modelo latente, en la que se entiende que la variable latente es la causa de los indicadores y, por tanto, hablamos de indicadores efecto o reflectivos (Chin y Gopal, 1995).

A. Modelo de medida

En relación al modelo de medida comenzamos valorando la fiabilidad individual de los ítems. Como se expresa en la

Tabla 2, los indicadores en todas las muestras superan el umbral aceptado de 0.707 (Carmines y Zeller, 1979). Además los ítems individuales de los factores con cargas con sus respectivos constructos por debajo del umbral aceptado fueron excluidos, resultado no incluido en este trabajo debido a la extensión del mismo.

Respecto a la fiabilidad de constructo empleamos la medida sugerida por Werts, Linn y Jöreskog (1974) denominada fiabilidad compuesta (ρc). Del examen de los resultados mostrados en la Tabla 2, podemos afirmar que todos los constructos y sus dimensiones son fiables en todas las muestras, al presentar valores para este indicador superiores al 0.7 exigido en etapas tempranas de investigación (Nunnally, 1978).

La denominada varianza extraída media (AVE) es una medida desarrollada por Fornell y Larcker (1981) y proporciona la cantidad de varianza que un constructo obtiene de sus indicadores con relación a la cantidad de varianza debida al error de medida (Tabla 2). Dado que el umbral establecido por estos autores de 0,5 es inferior en todos los casos a la varianza extraída media de los diferentes constructos y dimensiones, podemos afirmar que más del 50% de la varianza del constructo es debida a sus indicadores.

Tabla 2. Fiabilidad individual, fiabilidad compuesta y varianza extraída de los factores

Constructo		Ítem	Antes			Después		
			Loading	AVE	CR	Loading	AVE	CR
B	Apoyo del entorno	B6	0,870	0,727	0,888	0,871	0,714	0,882
		B7	0,916			0,894		
		B8	0,765			0,765		
D	Deseabilidad	D15	0,754	0,768	0,952	0,876	0,847	0,971
		D16	0,923			0,922		
		D17	0,906			0,950		
		D18	0,918			0,962		
		D19	0,891			0,904		
		D20	0,854			0,905		
A	Intención	A1	0,506	0,572	0,867	0,696	0,656	0,905
		A2	0,844			0,833		
		A3	0,769			0,828		
		A4	0,767			0,859		
		A5	0,816			0,824		
C	Viabilidad	C10	0,876	0,617	0,905	0,881	0,691	0,930
		C11	0,856			0,899		
		C12	0,732			0,827		
		C13	0,641			0,805		
		C14	0,782			0,820		
		C9	0,802			0,745		

La existencia de validez discriminante en las medidas se ha verificado a través del AVE (Fornell y Larcker, 1981), comparando la raíz cuadrada de esta medida con las correlaciones entre los constructos.

B. Modelo estructural

El modelo estructural es evaluado mediante el valor de la varianza explicada por el modelo (R2), empleando el test Q2 para analizar la relevancia predictiva del modelo y examinando el tamaño de los coeficientes path estandarizados (β) con los valores t observados y el nivel de significación obtenido de la prueba bootstrap con 500 submuestras, tal y como se expresa en la Tabla 3.

Tabla 3. Resultados del modelo estructural para las submuestras

Relación	ANTES			DESPUÉS		
	Efecto directo	Sig.	T Statistics	Efecto directo	Sig.	T Statistics
Apoyo entono - Deseabilidad	0,356	***	3,795	0,342	***	3,661
Apoyo entorno -Intención	0,237	**	3,288	0,170	*	2,491
Apoyo entorno - Viabilidad	0,246	**	2,643	0,340	***	3,587
Deseabilidad -Intención	0,622	***	9,904	0,661	***	9,340
Viabilidad - Intención	0,105	ns	1,544	0,165	*	2,481
Nivel de significacion: *** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05; ns no significativa						
$R2$	0,631			0,728		
Q^2	0,335			0,464		

Respecto a las variables antecedentes en el modelo, se muestran como significativas y positivas las relaciones, tanto entre apoyo del entorno como deseabilidad e intención de emprender, antes de recibir la acción formativa. A esta relación positiva con la intención de emprender se une también la percepción de viabilidad después de que el alumnado recibió la acción formativa.

Asimismo, se demuestra la vinculación existente entre el Apoyo del entorno y la Deseabilidad y la Viabilidad de emprender tanto antes como después de la acción formativa, lo que apunta, por tanto, a una relación indirecta a través de las mencionadas variables con la intención emprendededora.

Por lo que respecta a la varianza explicada (R2) de las variables endógenas, el modelo de investigación ha mostrado un adecuado poder predictivo, siendo los resultados consistentes a través de las distintas muestras. Así para la muestra antes de la actividad formativa la variable Intención emprendedora posee un valor R2 de 0,631 y para la muestra posterior a la acción formativa un valor de R2 de 0,728.

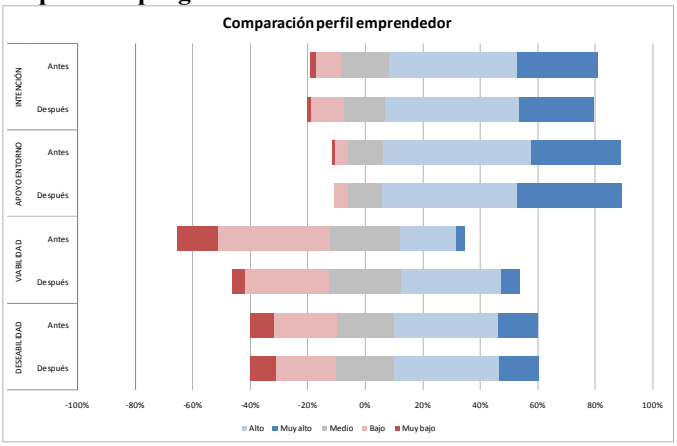
Además de examinar el valor de R2, y dado que la metodología PLS no presenta medidas de bondad del ajuste, el modelo es evaluado mediante el test estadístico Q2redundancy. Este test representa una medida de lo bien que los valores observados son reproducidos por el modelo y sus parámetros estimados (Chin, 1998). Un valor de Q2 mayor que 0 implica que el modelo tiene relevancia predictiva, mientras que un valor inferior a 0 sugiere que el modelo carece de la misma. Los resultados para el constructo analizado presenta valores positivos para Q2en ambas muestras (Antes Q2=0,335 y despuésQ2=0,464), lo que sugiere que las estimaciones son estables.

C. Análisis de la Varianza

Para conocer el efecto de la participación en el programa de educación emprendedora en la intención emprendedora en los estudiantes universitarios, se ha realizado también un análisis de la varianza (ANOVA) utilizando como variable independiente el momento de las respuestas (antes y después de la participación en el programa) y como variables dependientes la Intención de emprender, la Deseabilidad, el Apoyo del entorno y la Viabilidad, tanto de forma conjunta como de forma individual cada uno de los ítems que conforman cada constructo.

En el Gráfico 1 se representa (escala Likert) el perfil emprendedor de la muestra en los dos momentos en los que se ha estudiado (antes y después del programa). De forma visual descriptiva se observa que la única variable que mejora el perfil después de recibir el programa es la viabilidad, permaneciendo el resto de variables prácticamente iguales

Gráfico 1: Comparación perfil emprendedor antes y después del programa.



En la tabla 4, que recoge los resultados del análisis de la varianza para los diferentes constructos, se confirma que la "viabilidad"es la única variable en la que se observa una mejora significativa después de haber recibido el programa.

Tabla 4: Influencia de la participación en la intención empredadora y sus antededentes.

		ANTES	DESPUÉS	Sig.	
	Intención	5,37	5,29	0,579	ns
	Apoyo entorno	5,68	5,80	0,364	ns
	Viabilidad	3,33	4,19	0,000	***
	Deseabilidad	4,38	4,38	0,980	ns
Intención	Ser emprendedor supone ventajas	5,39	5,06	0,051	*
	Ser emprendedor/a resulta atractivo	5,62	5,45	0,311	ns
	Me gustaría poner en marcha una empresa	5,76	5,79	0,866	ns
	Ser empresario gran satisfacción	5,29	5,39	0,572	ns
	Preferiría ser empresario	4,77	4,78	0,971	ns
Apoyo entorno	Aprobación familia cercana	5,70	5,85	0,338	ns
	Aprobación admistades	5,80	5,88	0,546	ns
	Aprobación compañeros	5,55	5,66	0,469	ns
Viabilidad	Sería fácil para mí	3,41	3,74	0,031	*
	Estoy preparado	3,14	3,67	0,005	*
	Puedo controlar el proceso	3,53	3,99	0,014	*
	Conozco los detalles prácticos	2,96	4,22	0,000	***
	Sé cómo desarrollarlo	3,09	4,77	0,000	***
	Tendré posibilidades de éxito	3,94	4,30	0,019	*
Deseabilidad	Estoy dispuesto/a a dar pasos	5,16	4,79	0,035	*
	Es mi objetivo profesional	4,34	4,26	0,649	ns
	Voy a hacer todo lo necesario	4,33	4,30	0,867	ns
	Estoy decidido/a	4,17	4,35	0,378	ns
	Lo he pensado muy seriamente	3,99	4,26	0,221	ns
	Tengo la fime intención	4,26	4,32	0,785	ns

Nivel de significacion: < 0,01***; < 0,05**; < 0,1 *; ns no significativa

En la tabla 4, además se recogen los resultados del análisis de la varianza para los distintos ítems de cada constructo del modelo de la intención emprendedora. Como puede observarse, en todos los ítems de la variable "viabilidad" se produce un incremento significativo después de la participación en el programa.

5. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se ha descrito un programa de fomento al emprendimiento en el que participó una amplia variedad de alumnado universitario, en un proyecto de innovación decente en la Universidad de La Laguna. Asimismo, se ha presentado también los resultados de una evaluación exante y expost de las principales variables relacionadas con la intención de emprender, de cara a determinar posibles variaciones en las relaciones estructurales entre las mismas, así como determinar posibles variaciones en sus valores, fruto del propio proyecto.

Por un lado, se ha confirmado que la percepción de viabilidad y de deseabilidad respecto a la actividad emprendedora son las dos variables explicativas más importantes en lo que se refiere a la intención de emprender.

Junto a ello, el papel de la percepción del individuo, en este caso el estudiante, respecto al apoyo que sus familiares, amigos y conocidos presentan al respecto de la actividad emprendedora también influye de forma significativa en la intención de emprender. Esta influencia es algo todavía discutido en la literatura. Así por ejemplo, Liñán y Chen (2009) constatan que muchos trabajos previos, no incluyen la citada variable en el análisis y respecto a aquellos que sí lo hacen, algunos encuentran relaciones significativas entre ella e intención emprendedora (Kolvereid, 1996; Tkachev y Kolvereid, 1999), mientras que otros reportan relaciones no significativas entre ambas (Autio et al., 2001; Krueger et al., 2000). Nuestro trabajo apunta a la existencia de esta relación positiva y directa entre el apoyo del entorno y la intención emprendedora, tanto antes como después de la acción de fomento del emprendimiento.

Por otra parte, también en la literatura se ha constatado la posible existencia de una relación indirecta entre el apoyo del entorno y la intención emprendedora, a través de la incidencia de aquella en las variables "deseabilidad" y "viabilidad". En nuestro caso, esta relación indirecta se manifiesta tanto antes como después de la acción de fomento. Esta vinculación parece encontrar fundamento en los hallazgos provenientes de la teoría del capital social (Cooper, 1993; Liñán y antos, 2007; Matthews y oser, 1995; Scherer, Brodzinsky y Wiebe, 1991), en el sentido de que la percepción de apoyo del entorno podría entenderse como una forma de capital social e influiría de manera directa en la percepción tanto de la viabilidad como del deseo de emprender.

Por el contrario, antes y después la acción de fomento del emprendimiento no se constatan diferencias significativas en lo que se refiere a la intensidad de las relaciones entre las variables explicativas de la intención de emprender. Ello parece indicar que para que estos cambios lleguen a producirse no serían suficientes acciones educativas intensivas pero cortas en el tiempo, sino que resultarían necesarias programas de intervención más a largo plazo.

Sin embargo, sí que se ha registrado en el programa de fomento del emprendimiento aquí descrito una mejora significativa en una de las variables más importantes a la hora de explicar la intención de emprender: la percepción de viabilidad de la actividad emprendedora. Así, si bien el alumnado participante no aumenta significativamente su deseo de emprender, sí que percibe más viable el hecho de hacerlo. Este resultado, quizás constituya uno de los más relevantes del programa de innovación docente descrito en este trabajo.

REFERENCIAS

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.

Ajzen, I. (2001). Nature and operation of attitudes". *Annual Review of Psychology*, 52, 27-58.

Athayde, R. (2009). Measuring enterprise potential in young people. *Entrepreneurship: Theory & Practice*, 33(2), 481-500.

Autio, E., Keeley, R.H., Klofsten, M., Parker, G.G.C. y Hay, M. (2001). Entrepreneurial intent among students in scandinavia and in the USA. *Enterprise & Innovation Management Studies*, 2(2), 145-160.

Barclay, D., Higgins, C. y Thompson, R. (1995). The partial least squares (PLS) approach to causal modeling: Personal computer adoption and use as an illustration. *Technology Studies*, 2(2), 285-309.

Baron, R. y Henry, R.A. (2010). How Entrepreneurs Acquire the Capacity to Excel: Insights from Research on Expert Performance. *Strategic Entrepreneurship Journal,* 4, 49–65.

Carmines, E.G. y Zeller, R.A. (1979). Reliability and Validity Assessment. *Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences* (07-017). Beverly Hills, CA: Sage.

Chin, W.W. y Gopal, A. (1995). Adoption Intention in GSS: Relative Importance of Beliefs. *The Data Base for Advances in Information Systems*, 26 (2/3), 42-63.

Chin, W.W. (1998). The partial least squares approach for structural equation modelling George A. Marcoulides. Modern Methods for Business Research, Lawrence Erlbaum Associates.

Clark, B.R. (1998). Creating entrepreneurial universities: Organizational pathways of transformation. Issues in higher education. Elsevier Science Regional Sales, New York.

Commission of The European Communities Implementing the Community Lisbon Programme: Fostering entrepreneurial mindsets through education and learning. Brussels, European Commission (2006). Recuperado de: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2006/com2006_0033en01.pdf

Commission of The European Communities. Green Paper. Entrepreneurship in Europe. Brussels, European Commission (2003). Recuperado de: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2003/com2003_0027en01.pdf

Commission of The European Communities. Survey of Entrepreneurship in Higher Education. Brussels, European Commission. Available in : http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/files/support_measures/training_education/entr_highed_en.pdf

Cooper, A.C. (1993). Challenges in predicting new firm performance. *Journal of Business Venturing*, 8(3), 241–253.

Davis, H.G. y Diamond, N. (1997). The Rise of American Research Universities: Elites and Challengers in the Post War Era. Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Do Paço, A.M.F., Ferreira, J.M., Raposo, R.G. y Dinis, A. (2011). Behaviours and entrepreneurial intention: Empirical findings about secondary students. *Journal of International Entrepreneurship*, 9(1), 20-38.

Etzkowitz, H. (1998). The norms of entrepreneurial science: Cognitive effects of the new university-industry linkages. *Research Policy*, 27(8), 823-833.

Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt,. C. Y Terra, B.R.C. (2000). The future of the university and the university of the future: Evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy,* 29(2), 313-330.

Etzkowitz, H. y Dzisah, J. (2008). Rethinking development: Circulation in the triple helix. *Technology Analysis & Strategic Management*, 20(6), 653-666.

Fayolle, A. y Liñán, F. (2013). Entrepreneurial Intention: Literature Review and New Research Perspectives. *Actas del Global Innovation and Knowledge Academy*.

Fishbein, M. y Ajzen, I. (1975). Belief, attitude, intention and behaviour: An introduction to theory and research. Addison-Wesley

Fornell, C. y Larcker, D.F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18, 39–50.

Gartner, W.B., Shaver, K.G., Gatewood, E. y Katz, J.A. (1994). Finding the entrepreneur in entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 18(3), 5-9.

H. Stevenson, "A perspective on entrepreneurship". Boston (MA): Division of Research, Harvard Business School. Working Paper, (9), pp. 384-131, (1983)

Honig, B. (2004). Entrepreneurship education: Toward a model of contingency-based business planning. *Academy of Management Learning & Education*, 3 (3), 258-273.

Kolvereid, L. (1996). Prediction of employment status choice intentions. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 21(1), 47-57.

Krueger, N.F. y Brazeal, D.V. (1994). Entrepreneurial potential and potential entrepreneurs. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 18, 91-91.

Krueger, N.F., Reilly, M.D. y Carsrud, A.L. (2000). Competing models of entrepreneurial intentions. *Journal of Business Venturing*, 15(5), 411-432.

Kuratko, D.F. (2005). The emergence of entrepreneurship education: Development, trends, and challenges. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 29 (5), 577-598.

Kyrö, P. y Carrier, C. (2005). Entrepreneurial learning in universities: Bridges across borders. The Dynamics of Learning Entrepreneurship in a Cross-Cultural University Context.Ed.P.Kyrö and C.Carrier.University of Tampere: Research Centre for Vocational and Professional Education.

Liñán, F. y Santos, F.J. (2007). Does social capital affect entrepreneurial intentions?. *International Advances in Economic Research*, 13(4), 443–453.

Liñán, F. y Chen, Y. (2013). Development and cross-cultural application of a specific instrument to measure entrepreneurial intentions. Entrepreneurship: Theory & Practice, 33(3), pp. 593-617.

Matthews, C.H. y Moser, S.B. (1995). Family background and gender: Implications for interest in small firm ownership. *Entrepreneurship and Regional Development*, 7(4), 365–377.

Minnitii, M. y Bygrave, WD. (2001). A dynamic model of entrepreneurial learning. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 25 (5) –16

Neck, H.,M. y Greene, P.G. (2011). Entrepreneurship education: Known worlds and new frontiers. *Journal of Small Business Management*, 49 (1), 55-70.

Nunnally, J. (1978). Psychometrict theory. New York' McGraw-Hill

Peterman, N.E. y Kennedy, J. (2003). Enterprise education: Influencing students' perceptions of entrepreneurship. *Entrepreneurship: Theory & Practice,* 28(2),129-144.

Readings, W. (1996). The university in ruins. Harvard University Press, Cambridge.

Rodrigues, R.G., Raposo, M., Ferreira, J. y Do Paco, A. (2010). Entrepreneurship education and the propensity for business creation: Testing a structural model. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business,* 9(1), 58-73.

Scherer, R.F., Brodzinsky, J.D. y Wiebe, F.A. (1991). Examining the relationship between personality and entrepreneurial career preference. *Entrepreneurship and Regional Development*, 3, 195–206.

Shapero, A. (1975). The displaced, uncomfortable entrepreneur. *Psychology Today,* 9(11), 83-88.

Shapero, A. y Sokol, L. (1982). The social dimensions of entrepreneurship. Encyclopedia of Entrepreneurship, Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall, 72-90.

Souitaris, V., Zerbinati F. y Al-Laham, A. (2007). Do entrepreneurship programmes raise entrepreneurial intention of science and engineering students? The effect of learning, inspiration and resources. *Journal of Business Venturing*, 22(3), 566–591.

Stevenson, H. y Gumpert, D.E. (1985). The heart of entrepreneurship. Harvard Business.

Tkachev, A. y Kolvereid, L. (1999). Self-employment intentions among russian students. *Entrepreneurship & Regional Development*, 11(3), 269-280.

Werts, C.E., Linn, R.L. y Jöreskog, K.G. (1974). Interclass Reability Estimates: Testing Structural Assumptions. *Educational and Psychological Measurement.* 34, 25-33.

World Economic Forum, Educating the next wave of entrepreneur. (2009) WEF, Swiss.

La aceleradora de negocios Institucional como estrategia de impulso en las Mipymes

The business accelerator Institucional as a thrust strategy of the micro, small, and middle sized enterprises (Mipymes)

Fernando Vázquez Torres[1], Pilar Gomez Miranda[2], Emmanuel González Rogel[3]
fvazquezt@ipn.mx, pgomezm@ipn.mx, egonzalezro@ipn.mx

[1]Instituto Politécnico Nacional,
UPIICSA, Sección de estudios de Posgrado e Investigación,
DF, México

[2] Instituto Politécnico Nacional,
UPIICSA, Sección de estudios de Posgrado e Investigación,
DF, México

[3]Instituto Politécnico Nacional,
UPIICSA, Academia de Computación
DF, México

Resumen

Con base en estudios realizados por el Instituto Politécnico Nacional (IPN) – Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) y la CANIRAC (Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados) donde se detectaron los principales problemas que enfrentan las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas en México (MIPYMES) los cuales fueron bajo nivel tecnológico, baja productividad, incremento en los costos y como consecuencia baja competitividad y perdida de mercados, se creó un modelo de Aceleradora de Negocios del IPN en UPIICSA la cual pretende la formación de empresarios profesionales que cuenten con diferentes habilidades entre ellas las de diseñar, implementar y operar modelos de negocios para las MIPYMES, se presentan la metodología que se siguió así como los resultados obtenidos.

Palabras clave: **Aceleradora de negocios, competitividad, MIPYMES, innovación, Aprendizaje.**

Abstract

Based on studies carried out by the IPN-UPIICSA and the CANIRAC (National Chamber of the Restaurants and Seasoned Foods Industry) several main problems faced by the micro, small, and middle sized enterprises (MIPYMES) were detected. Amongst these, low technological level, low productivity, costs increases and, consequently, low competitiveness and market loss were detected. As such, a business accelerator model was created by the IPN at UPIICSA, which seeks the formation of professional managers with varying skills: abilities to design, to implement and to operate business models for the MIPYMES. In this paper, the methodology that was employed, as well as the results obtained are presented.

Key words: Business accelerator, competitiveness, MIPYMES, innovation, learning.

1. INTRODUCCIÓN

Probablemente el factor más determinante para el desarrollo de la capacitación en las MIPYMES, es el conocimiento de las diferentes opciones y estrategias que existen y cuando se debe aplicar cada una de ellas, la evaluación de las necesidades de capacitación a los empresarios es un tema al que no se le da la importancia debida dentro de las empresas ya que los métodos que se siguen para evaluar regularmente sirven para cumplir un fin y la capacitación hoy en día debe ser considerada un medio que permita saber cómo alcanzar los objetivos de la compañía a través de los recursos humanos de los que dispone.

Muchas empresas desean distanciarse de las instituciones educativas, a pesar de la tendencia de que existe la flexibilidad en la formación profesional y por otro lado las instituciones que imparten este tipo de formación en general todavía no logran satisfacer las necesidades de este sector. Debido a esto los directivos a menudo buscan una formación “de última hora” que cubra con sus necesidades.

Pero para poder ofrecer capacitación efectiva se necesitan materiales de aprendizaje y métodos flexibles que puedan proporcionar esta formación. Por otro lado las MIPYMES desean ahorrar dinero o no cuentan con un presupuesto para este fin por lo que son muchas empresas las que afirman no poder seguir costeando la formación presencial.

A pesar de todo diversos estudios han demostrado el escaso apoyo que proporcionan los directivos a capacitarse en

modelos de negocios que ayuden a llevar a su empresa a buscar apoyos en las Instituciones que lo ofrecen.

2. CONTEXTO

El aceleramiento de las Empresas muchas veces está relacionado al entrenamiento o capacitación que reciben la administración de una Pequeña Empresa para poder crecer y contar con proyectos de inversión y desarrollo para los propietarios. Durante la capacitación que se brinda a los administradores, gerentes, propietarios o socios, se ofrece la oportunidad de poder interactuar con conferencistas nacionales e internacionales mediante un punto de vista vivencial más que académico, así mismo se ven temas relacionados con cadena de valor, posicionamiento, proyecto de inversión, administración del crecimiento, mercados locales, proveedores, innovación, negociación, etc. Sin olvidar lo más importante que es buscar esa capacidad para conseguir y negociar financiamiento así como interactuar con inversionistas potenciales,. Encontramos que los empresarios que concluyen esta capacitación encontraran opciones nacionales que ayuden a financiar sus productos así como permitir el crecimiento de su Empresa.

Existen muchos tipos de aceleramiento Nacional, uno de ellos y con mucho éxito lo tiene el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey y es la más conocida debido al gran apoyo y visión que tienen en su modelo de aceleramiento, el cual permite llevar de una Micro, Pequeña y Mediana Empresa al éxito, el caso del Tec de Monterrey es un caso de éxito Nacional; otro caso sin lugar a duda es el de la Universidad de las Américas donde se ve la conexión entre los empresarios y los apoyos gubernamentales estatales. En Colombia existe un caso de éxito que es el aceleramiento de empresas de base tecnológica enfocada a videojuegos.

Sin embargo la necesidad actual que existe en México por medio de la Secretaria de Economía es sin lugar a duda el hecho de que existen muchos recursos en el gobierno federal los cuales no se aprovechan por el desconocimiento de los pequeños empresarios para acceder a ellos; es por ello que este caso de estudio lleva a la planificación de una metodología encaminada al acceso a esos recursos federales para el crecimiento o fortalecimiento de los Empresarios.

El presente trabajo aporta al estado del arte la idea de propiciar el crecimiento de las pequeñas y medianas empresas asi como lograr el financiamiento de sus Propietarios. LaUnidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad (UPDCE) dependiente de la Secretaria de Extensión e Integración Social del Instituto Politécnico Nacional entre sus objetivos se encuentra la realización de proyectos que apoyen la innovación y la creación de empresas de base tecnológica, la transferencia de tecnología y el mejoramiento de la competitividad, por esta razón en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas lugar donde se imparte la Maestría en Ciencias en Estudios Interdisciplinarios para Pequeñas y Medianas Empresas se analizó la pertinencia de la creación de un programa de aceleración de negocios a través de investigación, innovación y desarrollo tecnológico en el que participan un conjunto de investigadores y docentes de las diferentes áreas de la Unidad Profesional, los cuales realizan actividades de investigación, consultoría y educación para el impulso de la transformación de los desarrollos tecnológicos de las Pymes en negocios consolidados ayudando a los empresarios al desarrollo de sus productos mediante un proceso de consultoría especializada adecuada a la etapa en la que se encuentran.

Definir el término de una Empresa es igual en cualquier parte del mundo, sin importar su tamaño ni el lugar de origen, debido a que dentro de la definición siempre se contara con los mismos elementos para que se pueda decir que es una empresa, por ejemplo podríamos decir que es una “Unidad económica de producción que por medio de recursos humanos y materiales de una manera organizada se pretende la obtención de un beneficio, produciendo y comercializando un producto o prestando algún servicio en el mercado”.

Las empresas cuentan con características que las hacen únicas y que van relacionadas con la definición, como podrían ser:

a) Cuenta con recursos humanos, materiales y técnicos.
b) Produce un bien o servicio.
c) Lleva a cabo procesos de producción del bien o servicio.
d) Se plantea objetivos los cuales por medio de la planeación se logran.
e) Es una organización social importante en el país.
f) Son un instrumento de crecimiento para la economía Nacional y Social del País.
g) Existe un modelo de negocio que se encuentra bajo las nociones de riesgo, beneficio y mercado.
h) El movimiento y evolución de la empresa se debe en gran medida a la competencia.

Existen instancias y organizaciones que por el número de empleados de una Empresa las clasifican, entre esas organizaciones esta la Secretaria de Economía de México (SE), la comisión económica para América Latina (SEPAL), el Instituto Nacional de Estadística y Estudios Económicos de Francia (INSEE), la Small Business Administrations de Estados Unidos (SBA). Todas ellas se enfocan al desarrollo de las Empresas.

Tabla 1. Clasificación de Pequeñas y Medianas Empresas con base en el número de empleados

País	Institución	Pequeña Empresa	Mediana Empresa
México	Secretaria de Economía	de 16 a 100	de 101 a 250
México	EDF	menos de 25	entre 50 y 250
América Latina	Comisión Económica Para América Latina	entre 5 y 49	de 50 a 250
EEUU	SBA	hasta 250	de 250 a 500
Francia	INSEE	de 50 a 250	de 250 a 1000
México	INEGI	hasta 100	hasta 250
México	Diario Oficial de la Federación	desde 11 hasta 50	desde 31 hasta 250

Las pymes por lo regular se distinguen por contar con algunas características similares de unas con otras:

- El capital casi siempre es de uno o dos socios.
- Uno de los socios es quien lleva el control de la Empresa, de manera empírica sin ninguna formación o capacitación más que la experiencia.
- Poco a poco crece el número de trabajadores.
- La intensión de los socios es el crecimiento de su empresa de Pequeña a Mediana y de Mediana a Grande.
- Tienen ventajas fiscales.

3. DESCRIPCION

Acceder al fondo PyME para los empresarios es muchas veces difícil debido al desconocimiento del procedimiento, por ello esta metodología facilita el acceso a los recursos. Esta metodología ha sido diseñada y probada en diversas unidades empresariales mexicanas.

La metodología empleada, permite alcanzar la detección oportuna de perfiles empresariales congruentes con la clasificación de Secretaria de Economía y la categorización de la subsecretaria para la atención de la pequeña y mediana empresa. La necesidad de diseñar y desarrollar una propuesta metodológica como la que se explica en este documento, está en ofrecer una medición del crecimiento de la organización y sus condiciones, a partir de aspectos comunes y permanentes en todas las unidades empresariales mexicanas, sin importancia del sector económico al que pertenecen.

Los valores, las creencias, actitudes y algunos modelos mentales comunes a la mayoría de los miembros de la organización permiten que se puedan crear las normas implícitas que influyen en su comportamiento para con ello poder vincular la Universidad y la Empresa por medio del conocimiento. La cultura condiciona muchas veces la forma en que se relacionan las personas dentro de una Empresa, el éxito de las estrategias empresariales, de cualquiera de todas las decisiones que se toman en la empresa y de los planes de actuación.

El programa de aceleramiento de las Pymes mexicanas de base tecnológica, tiene como objeto ofrecer en cuatro fases un programa de aceleración de empresas con base tecnológica y cuyo crecimiento, está basado en la investigación, la innovación, la competitividad y el desarrollo tecnológico.

1. Modelo de competitividad.
2. Aprender a competir.
3. Compite para crecer.
4. Gestiona en línea.

Este programa ofrece diferentes modalidades para:

- Los directivos de las pymes desarrollen habilidades para manejar las herramientas de gestión.
- El crecimiento de las pymes por medio de la madurez apropiada.
- Se desarrollen bajo investigación proyectos tecnológicos innovadores que impulsen a las organizaciones a crecer.
- La utilización de plataformas tecnológicas e informáticas de nueva generación para ayudar a que las pymes cuenten con eficiencia y eficacia en el uso de datos, para soportar sus transacciones comerciales.

La metodología que se propone en la aceleradora de negocios Institucional ofrece lo siguiente:

- Formación de empresarios bajo el modelo de competitividad.

Se orienta a los empresarios a desarrollar habilidades técnicas y personales que les permitan utilizar herramientas de vanguardia que promueven el crecimiento de las organizaciones en forma acelerada. Le ofrece de igual manera al empresario las bases tecnológicas que pueda acercarse,

solicitar y operar proyectos de financiamiento de organismos nacionales e internacionales. También se le induce en las diferentes opciones que existen de educación continua en línea para su Pyme, la coordinación y selección de instructores con competencia verificada en el sector económico.

- Aceleramiento de negocios a través del perfil competitivo y planes técnicos.

Esta etapa consiste en la orientación al empresario en el uso eficiente de fondos de financiamiento del gobierno para impulsar proyectos concretos de crecimiento consistente. Desarrollar las bases para gestionar el crecimiento de la organización coordinado sus esfuerzos para crecer. El acercamiento de su empresa en forma independiente o a través de su representante legal. Aplicación de instrumentos que midan el clima organizacional, y que detecten necesidades empresariales. Pre-diagnóstico de perfil competitivo y perfil de madurez del empresario. Calificación y aprobación del perfil para el programa Aprende a Competir.

- Desarrollo de proyectos de investigación, innovación, competitividad y desarrollo tecnológico.

En esta fase al empresario se le habla de la eficiencia, eficacia y seguridad en la gestión de las Pymes en México. La forma de cómo podría vincular su Pyme, las cámaras de representación empresarial, los centros de investigación privada y a Universidades en una red socio técnica de aceleración de negocios. Se le ofrece la forma de cómo construir redes socio técnicas, para la aceleración, el desarrollo y la innovación tecnológica en la Pyme.

- Automatización de procesos.

Automatizar procesos de negocio, que son rentables y cuyas características le significa a las organizaciones un ingreso constante e inclusive incremental. Ofrecer una plataforma de bajo costo y alto desempeño a las pymes de México que necesitan un sistema de información eficiente y acorde con su modelo de negocio, de fácil manejo y configuración. Contar con una plataforma que soporte el plan técnico de negocio utilizado por la organización y cuyo enfoque está en su capacidad para auto configurarlo

4. RESULTADOS

Existen muchas estrategias de crecimiento de las Pymes, pero sin lugar a duda se requiere que el perfil del empresario sea muy especificó su conformación, carácter, y conocimiento deben alcanzar un nivel apropiado para poder garantizar que sus decisiones (Bedoya, 2006) se realizan siguiendo la estrategia dictada y que sus decisiones están basadas en argumentos construidos a partir de un análisis objetivo de los planes de crecimiento que se derivan en primer instancia del diagnóstico de la unidad empresarial vista como sistema (Sagasti, 2011) y donde el enfoque a procesos sea reconocido y utilizado como argumento de entendimiento integral de la gestión de la organización.

En el desarrollo de este modelo se aplicó un instrumento de evaluación para determinar las necesidades empresariales, la cual fue puesta en marcha con la finalidad de alcanzar un entendimiento preciso del modo de pensar del empresario promedio mexicano, pero también entender las diferentes condiciones a las que están ligados, dada la naturaleza y estado de su organización.

Entre estos resultados del instrumento aplicado, se busca esclarecer el comportamiento de los empresarios ante la idea de adoptar una estrategia de crecimiento basada en un diagnóstico de perfil competitivo como el explicado anteriormente, y en sistemas normalizados para la gestión de sus organizaciones.

Podemos comentar que los hallazgos más relevantes encontrados en la aplicación del instrumento fueron:

1. El 80% son empresarios familiares.
2. El 80% el consejo de administración cuentan con estudios profesionales.
3. El 60% de los mandos medios cuentan con estudios de bachillerato.
4. El 75% de los gerentes cuentan con estudios de Licenciatura.
5. Infraestructura, personal y tecnología son en promedio los principales aspectos a mejorar que consideran prioritarios para su organización.

La aplicación del instrumento está limitada a la zona metropolitana, sin embargo los resultados preliminares permiten conocer circunstancias alrededor de la actividad empresarial y estas pueden ser usadas como inferencia para el resto del territorio nacional. (Humberto Gutiérrez Pulido, 2012)

5. CONCLUSIONES

En México existen muchos apoyos a las Pymes, los programas y planes de apoyo federales para las empresas mexicanas, actualmente se difunden de manera exponencial pero los empresarios lamentablemente no cuenta con la cultura de búsqueda de financiamiento externo, sin embargo estos apoyos ofrecen una alternativa adecuada para que los empresarios mexicanos desarrollen estrategias de crecimiento eficaces (Ghemawat, 2007), sin embargo es necesario simplificar el proceso de acceso a dichos programas y planes.

Sin lugar a duda existen herramientas para poder medir el funcionamiento de la organización, o de la Empresa por ejemplo por citar un caso se encuentra el de la medición de la

satisfacción del cliente que todos los esfuerzos de mejora de la Empresa deben satisfacer a los clientes para arraigarlos y asi hacer de sus clientes unos cautivos, así mismo existen herramientas que miden la competitividad por medio de indicadores mensuales de ventas, sobre los consumos lo cual lleva a definir estrategias de mejora en la producción. Existen herramientas que miden el nivel psicométrico de los empleados para poder así hacer un reclutamiento adecuado y poder emprender las acciones de capacitación pertinentes para el personal el cual en todo momento debe contar con un plan de capacitación anual para poder ayudar en su crecimiento y se vean reflejados estos esfuerzos en la producción de la empresa.

Podemos alcanzar esta meta si se usa como alternativa el diagnostico empresarial el cual ofrece una perspectiva objetiva del estado de la organización y facilitar el diseño y desarrollo de estrategias de crecimiento que puedan apoyarse de los programas y planes federales. Una alternativa con estas características, se encuentran en el uso de metodologías de diagnóstico como la que se está presentando en este documento. La cual está basada en el sistema normalizado ya que ofrece una ventaja competitiva sobre cualquier otro tipo de diagnóstico.

El impulso del uso de metodologías como la que estamos presentando ayuda en gran medida a que los empresarios se acerquen a los programas federales actuales en materia de apoyo a las empresas que son adecuados y tienen elementos para garantizar la satisfacción de las partes interesadas gobierno, iniciativa privada y empresarios, pero su aplicación con eficacia solo sucederá cuando se utilicen metodologías aplicadas a las Pymes.

RECONOCIMIENTO:

Al Instituto Politécnico Nacional (IPN), a la Comisión de Operación y Fomento a las Actividades Académicas (COFAA) del IPN por su apoyo brindado para la realización de este proyecto y la difusión de la misma, cuyo proceso son dirigidos apoyar al proceso educativo del Instituto, y a la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA).

REFERENCIAS

Bedoya, R. V. (2006). Modelo conceptual de desarrollo empresarial basado en competencias. *Red de revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 23(9). Recuperado el 16 de Agosto de 2012, de http://redalyc.uaemex.mx

Ghemawat, P. (2007). *Estrategia y el panorama empresarial.* España: Pearson.

Humberto Gutiérrez Pulido, R. d. (2012). Elementos de inferencia estadística, experimentos con uno y dos tratamientos. En R. d. Humberto Gutiérrez Pulido, *Analisis y Diseño de Experimentos.* México: Mc Graw Hill.

Sagasti, F. (2011). *Ciencia tecnología, Innovación.* México: Fondo de cultura económica.

El vídeo didáctico, facilitador del aprendizaje / auto-aprendizaje
Educational video, facilitator of learning / self-learning

José Manuel Benito Oterino[1], Marina Martínez Peña[2], Rosa M. Chueca Castedo[3]
josemanuel.benito@upm.es, marina.martinez@upm.es, r.chueca@upm.es

[1, 2, 3] Departamento de Ingeniería topográfica y Cartografía

ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía
Universidad Politécnica de Madrid

Madrid, España

Resumen: Entre los recursos susceptibles de ser utilizados en red, desarrollados por el grupo de Innovación Educativa INNGEO, cabe destacar la producción de 13 vídeos que constituyen un valioso material para facilitar las Observaciones de campo en asignaturas de la materia "Topografía" del Grado en Ingeniería Geomática y Topografía; son, en la práctica, "la versión audiovisual" de los Cuadernos de observaciones de campo, tan enraizados en el "saber hacer" de las materias específicas de la titulación objeto de innovación. Con el objetivo principal de hacer del vídeo docente un recurso facilitador del aprendizaje/autoaprendizaje, se presenta, no solo la metodología, técnicas y tecnologías utilizadas en su diseño y producción, sino también el impacto que en asignaturas, Escuela, UPM y mundo técnico ha generado desde su incorporación como recurso innovador en asignaturas implementadas en *Moodle*, hasta su publicación en abierto en el Canal UPM de YouTube y en iTunes U.

Palabras claves: vídeos didácticos, innovación educativa, instrumentos topográficos, observaciones topográficas.

Abstract: Among the resources that could be used in a network, developed by the Educational Innovation INNGEO group included the production of 13 videos that provide valuable material for facilitating field observations in subjects of the matter "Topography" of the Engineering Degree in Geomatics and Surveying; They are, in practice, "visual version" of the Journal of field observations, as rooted in the "know how to do" of the specific subjects of the degree object of innovation. With the aim of making the educational video a resource facilitator of learning / self-study is presented, not only the methodology, techniques and technologies used in design and production, but also the impact on subjects, School, UPM and technical world has generated from its incorporation as a resource implemented innovative courses *Moodle*, until its open publication in the UPM Channel in YouTube and iTunes U.

Key words: educational videos, educational innovation, topographical instruments, topographical observations.

1. INTRODUCCIÓN

Desde 1995 integrantes hoy de INNGEO (Grupo de Innovación Educativa INNGEO, 2005) de la ETSITGC [1] vienen desarrollando proyectos que han producido múltiples recursos docentes susceptibles de ser utilizados en red, entre los que cabe destacar las dos series de vídeos didácticos que se presentan.

Se han creado recursos didácticos para que el nuevo título de grado (en Ingeniería Geomática y Topografía) suponga realmente una nueva forma de entender el proceso de enseñanza-aprendizaje, que se ha planteado conforme a las directrices de Bolonia, donde el alumno es el protagonista a través de su trabajo

Recientemente se han puesto a disposición del alumno nuevos recursos docentes con la máxima facilidad de acceso. Desde *Moodle* se gestionan materiales didácticos, enlaces a webs, descargas de los datos registrados en las observaciones de campo, cuestionarios, etc. Se logra así un seguimiento del trabajo muy estrecho que facilita llegar con éxito al final del plan de actividades propuesto.

Tradicionalmente, en la materia "Topografía", se viene utilizando como eficaz recurso didáctico el cuaderno de "Observaciones de Campo", que recoge las pautas a seguir durante la observación, incluyendo la descripción de los trabajos a desarrollar (observación y registro de datos), los estadillos que permiten recoger de forma ordenada los datos de campo y algunas indicaciones básicas para orientar el cálculo, además de otras utilidades. Estos cuadernos de observaciones se ponen a disposición del alumno en el servicio de reprografía del Centro y también en versión digital en *Moodle*

Se presenta en esta ponencia la producción, interés e impacto de las dos series de vídeos didácticos que se han producido para las asignaturas "*Instrumentos y observaciones topográficas"* (IOT) (curso 2º) y "*Topografía y Geodesia"* (TyG) (curso 1º) (Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía, 2010):

- Serie 1: **"Topografía. Taquimetría"**, compuesta por diez vídeos (TOPO 1 a TOPO 10)
- Serie 2: **"Topografía. Nivelación geométrica"**, compuesta por tres vídeos (TOPO 2_1 a TOPO 2_3)

Constituyen la versión audiovisual, con el potencial didáctico que ésta aporta, de los tradicionales cuadernos de Observaciones de campo de las asignaturas y suponen una importante mejora para los alumnos en la línea del nuevo paradigma enfocado al aprendizaje autónomo.

[1] ETSITGC: Escuela técnica Superior de Ingenieros en Topografía Geodesia y Cartografía

Como contribución a la producción de vídeos didácticos, la información se estructura en base a la experiencia recogida tras el ingente trabajo desarrollado: desde la fase inicial de planificación de todos los trabajos hasta su conclusión con la publicación en abierto de los vídeos. Se aborda según el esquema siguiente:

- Metodología seguida, pormenorizando los diferentes tipos de sesiones de trabajo:
  - Escritura de guiones (Imagen y audio)
  - Ensayos
  - Grabación de imagen
  - Grabación de audio
  - Elaboración de material gráfico
  - Elaboración de documentación (cálculo, etc.)
  - Edición
  - Revisión
  - Publicación
- Material didáctico innovador desarrollado.
- Distribución temporal de las actividades programadas para la producción de los vídeos y fechas de publicación en abierto.

2. CONTEXTO

Para desarrollar el proceso enseñanza aprendizaje en el nuevo título de grado en la línea que la adaptación al EEES propugna, se están desarrollando metodologías docentes innovadoras que, a su vez, requieren la generación y gestión de recursos didácticos específicos, necesariamente innovadores.

En la extensa documentación que comporta el diseño del nuevo Plan de Estudios (ETSITGC, 2010) se recoge la metodología enseñanza-aprendizaje comprometida a seguir, así como los resultados de aprendizaje que, en términos de competencias, se espera que alcancen los alumnos.

La materia "*Topografía*" del nuevo plan de estudios de grado se ha estructurado en base a cuatro asignaturas obligatorias que se imparten en los tres primeros cursos, entre las que se encuentran TyG e IOT, además de otras asignaturas optativas en el cuarto curso.

En esta materia, los alumnos adquieren diversas competencias específicas que les capacitan a nivel de conocimiento, aplicación y análisis. En particular, en las asignaturas TyG e IOT los alumnos adquieren competencias específicas que les capacitan para:

- Manejar con destreza instrumentos y sensores topográficos.
- Resolver cálculos topográficos, utilizando hojas de cálculo, y analizar los resultados obtenidos.
- Realizar las calibraciones instrumentales.

La asignatura IOT tiene asignados 6 ECTS y se estructura en base al desarrollo de las observaciones topográficas encaminadas a la realización de un levantamiento topográfico sencillo, con todo lo que comporta, haciendo especial hincapié en el proceso de cálculo y análisis de los resultados obtenidos.

En la planificación de la asignatura se han previsto sesiones de observación en campo y sesiones de cálculo, tanto en trabajo presencial como en trabajo autónomo del alumno (TAA) (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución del trabajo presencial y TAA en las sesiones de campo y cálculo para las Observaciones topográficas en IOT

Campo		**Cálculo**	
Presencial	TAA	Presencial	TAA
14 h	16 h	17 h	20 h
47%	**53%**	46%	**54%**

Así el TAA en las observaciones de campo se apoya en dos pilares:

- El trabajo presencial tutelado previo.
- El eficaz apoyo que reportan los vídeos didácticos producidos al efecto.

Con objeto de incentivar la participación activa, se propone la visualización de los vídeos, previa a las sesiones de campo presenciales. Además, los vídeos sirven de recurso didáctico para guiar los cálculos que comporta cada "Observación de campo", que da lugar a un proceso que se estructura, en general, desarrollando las siguientes fases (Tabla 2):

- Observación de campo con la tutela del profesor.
- Observación de campo en TAA.
- Envío de datos de observación, cálculo y resultados.
- Sesión de cálculo tutelada que incluye trabajo con hojas de cálculo, análisis de los resultados obtenidos, informe del alumno, evaluación del proceso y calificación.

Tabla 2. Fases de la observación OC_1_2 Triángulo

Fecha	**Modalidad**	**Lugar**	**Actividad**	
A2: Jueves 6 oct 12:30 a 14:30 **A1: Viernes 7 oct** 11:30 a 13:30"	Observación de campo **Presencial**	Campo	Vídeo Topo_6	**Observación 1_2 Triángulo**
A1 y A2 Lunes 10 oct. 12:30 a 14:30	Observación de campo **Trabajo autónomo del alumno**	Campo	Observa el alumno que portó el prisma en la sesión anterior	
Todos Lunes 10 oct	**Cálculo** y **carga de datos** en H. Excell y **envío de la tarea**			
A2: Jueves 13 oct 12:30 a 14:30 **A1: Viernes 14 oct** 11:30 a 13:30	Sesión de cálculo de la observación de campo **Presencial**	Aula de cálculo	**Evaluación de la observación 1_2**	**Cálculo de la observación 1_2 Triángulo**

Todas estas fases de cada observación están recogidas en el vídeo correspondiente a la misma, de forma que el alumno puede visualizarlo en todo momento, sirviendo como eficaz guía para planificar el trabajo a realizar y para contrastar los resultados que va obteniendo.

Además de por los alumnos de la ETSITGC, los vídeos son utilizados por otros usuarios (sección 4), dada la facilidad de acceso al haberse publicado en abierto en el *CanalUPM* de *Youtube* y de *iTunes U*.

3. DESCRIPCIÓN

En un tiempo lo más reducido posible, duración media de 9m38s, cada vídeo desarrolla la observación topográfica correspondiente como una "historia de principio a fin"; un valioso y detallado material docente en el que se incluye:

- El equipo instrumental necesario
- El procedimiento de observación
- El detalle de los datos a registrar
- Las comprobaciones que deben hacerse en campo
- Los cálculos que conlleva la observación, hasta lograr los oportunos resultados finales.

A. Metodologías, técnicas y tecnología

Con el objetivo de lograr una simulación lo más próxima posible a la realidad, algunas de las características y recursos más destacados son:

- Máscaras que permiten simular lo que el alumno está viendo a través de los anteojos al hacer la observación
- Comparativas entre diferentes equipos.
- Simulación de puntería fina a las referencias fijas implantadas en todo el entorno de la zona de observación. De estas referencias se tomaron fotografías que se enfocaron y desenfocaron en la edición, superpuestas a las máscaras de los retículos. Así se simuló lo que el alumno está viendo al observar a través del anteojo cuando actúa sobre los tornillos de los diferentes movimientos del aparato para hacer la puntería vertical o la puntería horizontal.
- Utilización de dobles ventanas con planos generales y de detalle sincronizados.
- Incorporación de los estadillos que se deben ir cumplimentando al registrar los datos, así como el dibujo de croquis.
- Inserción de textos, líneas y otros elementos sobre la imagen grabada para materializar los ejes del instrumento y otros elementos.
- Captura de imágenes para destacar los cálculos que se deben hacer "in situ" en campo y sus comprobaciones. (tema de vital importancia).
- Inclusión de documentos del proceso de cálculo y resultados.
- Toma de fotografías del entorno para marcar sobre ellas los recorridos que se deben realizar en las diferentes observaciones.

B. Recursos utilizados

Para producir estos vídeos son imprescindibles recursos, técnicos, profesionalidad, disponibilidad y buena coordinación.

Gracias al soporte del Gabinete de Tele-Educación UPM (GATE) se ha contado con los siguientes recursos técnicos:

- Cámaras de vídeo profesional HD (Canon XLh1)
- Equipo del estudio de grabación de sonido: Micro profesional AKG, programa *audacity* (software libre), conexión a través de una mesa de mezclas Behringer.
- Audio de videoconferencia Polycom EX, matriz A/V Kramer, splitter Behringer para grabación remota de sonido (ETSITGC-GATE)
- Software de edición Adobe Master Collection cs5 (*Premiere*/*Photoshop*/ *After effect* y compañía)

En cuanto a recursos humanos se ha contado con especialistas del GATE, así como con tres becarios de diferentes programas (GATE, departamento, proyectos de innovación y acuerdo marco) que prestaron una dedicación de 200h (2 becarios) y 300h (1 becario).

Los textos de los guiones de audio se inspiraron en los textos de los "Cuadernos de Observaciones" citados.

C. Grabación y edición

La realización de los vídeos implicó diversos trabajos, entre los que cabe destacar: la escritura de guiones detallados de imagen y audio; la realización de los imprescindibles ensayos y las correspondientes sesiones de grabación (imagen y audio independientemente); la elaboración de documentación y la edición y montaje.

La documentación gráfica y de datos de observación supone un arduo trabajo que comprende, entre otros cometidos:

- Escaneos de los estadillos con los registros de datos de campo así como con los cálculos (caso real)
- Imágenes fotográficas de múltiples detalles
- Máscaras que habrían de sobreponerse a las imágenes de vídeo o fotográficas
- Esquemas gráficos y montajes que se visualizarían capturando pantallas de *PowerPoint*.

Aunque en las grabaciones de vídeo es frecuente emplear simulaciones, en los escaneos de los estadillos con los registros de datos de campo así como en los cálculos, se han incluido casos reales, dado que los alumnos utilizan los vídeos en "pausa" para chequear sus cálculos.

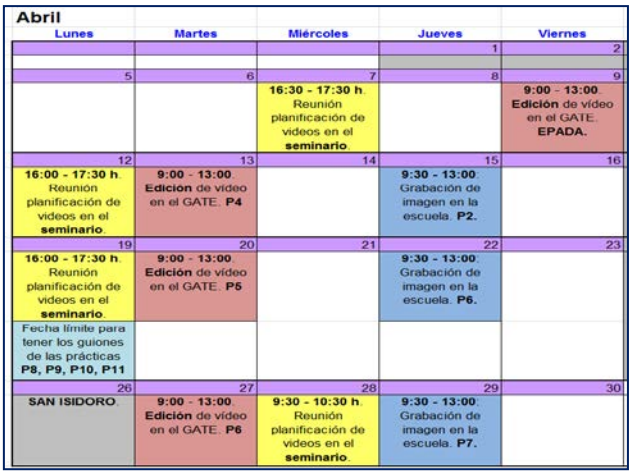
La labor que requirió, con mucho, el mayor esfuerzo y dedicación fue la edición y montaje de cada vídeo. Se utilizaron variados recursos – rótulos, líneas, máscaras, dobles ventanas con detalle y plano general – que produjeron el resultado alcanzado. Cabe destacar la transcendencia de la sincronización meticulosa de imagen y audio lo que se solventó utilizando estrategias de edición (modificación de la velocidad de la imagen grabada, incorporación de fotografías, esquemas, adaptación del texto de audio, etc.)

Resulta de extrema importancia la presentación cronológica de las tareas a desarrollar en cada observación, lo que condiciona absolutamente cada guion. Inicialmente se tomó el texto de los cuadernos de observaciones como punto de partida pero la adaptación que estos textos requerían era tan profunda que, frecuentemente, resulto más apropiado redactar guiones específicos pensando en la realización del vídeo.

Las tareas de grabación y edición fueron realizadas por el GATE), que es responsable también de la publicación y del mantenimiento del *CanalUPM* tanto en *YouTube* como en *iTunes U*.

Desde el inicio se fueron escribiendo los guiones a la par que se realizaban los ensayos previos a las grabaciones. Con objeto de optimizar los tiempos de grabación se desarrollaron estrategias específicas para grabar los planos cortos y de detalle de las pantallas de los instrumentos con la información necesaria para satisfacer los guiones.

Se fueron editando los primeros vídeos, simultáneamente a la grabación de los siguientes. Esto permitió incorporar experiencias, mejorando en cada vídeo el resultado final. Se grabó imagen, prácticamente, cada dos semanas y se editó casi todas las semanas (Figura 1).



Abril				
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
			1	2
5	6	7	8	9
		16:30 - 17:30 h. Reunión planificación de videos en el seminario.		9:00 - 13:00. Edición de vídeo en el GATE. EPADA.
12	13	14	15	16
16:00 - 17:30 h. Reunión planificación de videos en el seminario.	9:00 - 13:00. Edición de vídeo en el GATE. P4		9:30 - 13:00. Grabación de imagen en la escuela. P2.	
19	20	21	22	23
16:00 - 17:30 h. Reunión planificación de videos en el seminario.	9:00 - 13:00. Edición de vídeo en el GATE. P5		9:30 - 13:00. Grabación de imagen en la escuela. P6.	
Fecha límite para tener los guiones de las prácticas P8, P9, P10, P11				
26	27	28	29	30
SAN ISIDORO	9:00 - 13:00. Edición de vídeo en el GATE. P6	9:30 - 10:30 h. Reunión planificación de videos en el seminario.	9:30 - 13:00. Grabación de imagen en la escuela. P7.	

Figura 1. Distribución de trabajos (Abril)

El tiempo invertido en cada tipo de trabajo, fue:

- Grabación de imagen en exteriores: 12 sesiones de 4 h
- Grabación de audio en el GATE y a través de Teleconferencia desde ETSITGC: 4/5 sesiones de 2 h
- Preparación de la documentación gráfica y de datos de observación: 60h
- Visualización del material grabado para seleccionar los cortes útiles para la edición:150 h
- Edición en el GATE: 15/16 sesiones de 3/4 horas
- Revisión final en el GATE 15 sesiones de 1/2horas

D. Publicación en You Tube e iTunes U

Las dos series se han publicado en abierto (Fig. 2 y Fig. 3):

CanalUPM ***YouTube*** (Benito & GATE-UPM, Canal UPM en YouTube. Lista de reproducción: ETSITGC, 2010) Septiembre 2010 a abril 2011:

- 09/07/2010 Primer Vídeo de prueba "Topografía I" ("Observación de una Vuelta de Horizonte")
- 02/09/2010 SERIE 1: "Topografía. Taquimetría" (a excepción de los Vídeos 9 y 10)
- 03/11/2010 SERIE 2: "Topografía. Nivelación geométrica"
- 06/04/2011 Vídeos 9 y 10 de la Serie 1

Figura 2. *CanalUPM YouTube*. Lista reproducción ETSITGC

CanalUPM ***iTunes U*** (Benito & GATE-UPM, CanalUPM iTunes. Categoría iTunes U, 2011)

- Las dos series de vídeos se publicaron en sep. de 2011

Figura3. CanalUPM iTunes U

4. RESULTADOS

Si bien los trabajos se iniciaron con la pretensión de que estos vídeos constituyeran la versión audiovisual de los cuadernos de observaciones de campo (sección 1), la realidad es que han superado muy ampliamente las expectativas iniciales, proporcionando importantes ventajas añadidas a la utilidad que dichos cuadernos proporcionan a los alumnos.

Constituyen una eficaz guía para el alumno a lo largo del proceso que han de completar en cada observación sobre todo por la metodología y técnicas empleadas (sección 3A).

A. Evaluación. Opinión del alumno

Concluido el semestre, el alumno responde anónimamente a la encuesta de satisfacción de la asignatura, configurada en *Moodle*, y aporta sugerencias y opiniones, valorando la metodología aplicada, los recursos didácticos utilizados, el procedimiento de evaluación continua formativa seguido, y la planificación general de toda la actividad desarrollada.

En relación con la utilización de los vídeos, los alumnos responden, sobre la afirmación *"Los vídeos son útiles para tener claro lo que hay que hacer en cada observación"*. En dic. 11 y dic. 12 marcaron mayoritariamente: *"Totalmente de acuerdo"* con esta afirmación, llegando al 83% los que marcaron *"bastante de acuerdo"* o *"totalmente de acuerdo"*.

En diciembre de 2012 se propuso una encuesta para analizar la usabilidad de estos objetos de aprendizaje en función de la respuesta que habían tenido los vídeos en los alumnos.

- Se diseñó según definición de usabilidad, en términos de eficacia, eficiencia y satisfacción de usuario
- Se obtuvieron 99 respuestas de alumnos que utilizaron los vídeos, conjuntamente en la ETSITGC UPM y en la U. de La Laguna, en el 1º semestre del curso 12-13.
- Algunos ítems significativos se recogen en la tabla 3 con la respuesta en %, siendo, 1: Tolamente en desacuerdo y 5: Totalmente de acuerdo

Tabla 3. Extracto de respuestas a la encuesta 2012

Ítem	1	2	3	4	5
Los vídeos cumplen con el propósito para el cual han sido diseñados (Complementar la docencia presencial)	2	1	15	51	31
El vídeo es una herramienta rápida para asimilació de contenidos (es precisa una menor necesidad de abstracción que con las explicaciones que pueda dar un profesor en clase o consultando algún libro)	1	2	19	41	37
Ahorro tiempo usando un vídeo en lugar de un documento de texto	1	2	28	24	45
Los vídeos ayudan a mejorar el aprovechamiento de las clases prácticas	1	5	17	43	34
Los vídeos ofrecen un contenido útil	0	3	13	44	40
Este tipo de materiales docentes mejora mi atención y motivación para el estudio de contenidos relacionados con la Topografía	0	5	29	39	27
Los vídeos me han gustado como complemento a la docencia presencial	0	1	17	40	42

Los alumnos acceden fácilmente a los vídeos en cualquier momento, cada vez con mayor frecuencia desde dispositivos móviles[2], *smartphones*, tabletas, etc. En la encuesta citada se constató un 15 % de acceso desde estos dispositivos (Figura 4):

[2] La versión 2.4 de Moodle facilita la visualización desde dispositivos móviles. Incluso en el transporte público los alumnos pueden dedicar 8 o 10 minutos a preparar, de una forma muy atractiva, la observación a realizar cada día.

Durante la observación pueden visualizar el vídeo (en el campus se dispone de conexión wifi) en vez de esperar a que llegue el profesor que puede estar atendiendo a otros alumnos en el campo de prácticas.

- ¿Sobre qué soporte has visualizado los vídeos?

Pc	84	85%
Tablet pc tipo iPad o similar	14	14%
Smartphone	1	1%

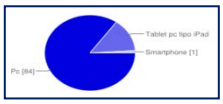


Figura 4. Dispositivo de visualización (encuesta 2012)

B. Impacto en las asignaturas IOT y TyG

Los indicadores[3] *"tasa de eficiencia"* (T Ef) y *"tasa de éxito"* (T Ex) muestran el rendimiento académico de los estudiantes de una asignatura.

- T Ef: (Nº aprobados / Nº matriculados) x 100
- T Ex: (Nº aprobados / Nº presentados) x 100

Como muestra del impacto que han tenido los vídeos en las asignaturas IOT y "Topografía I" [4] basta comparar estos indicadores (Tabla 4):

Tabla 4. Tasas de eficiencia y de éxito en Topografía I e IOT

Asignatura	09-10		11-12		12-13	
	T Ef	T Ex	T Ef	T Ex	T Ef	T Ex
Topografía I	28.4	61.0				
IOT			88.9	91.4	82.9	85.0

Obviamente estos resultados no pueden atribuirse exclusivamente a la contribución de los vídeos pero, según la encuesta y el control de accesos, parecen tener una influencia muy alta en el seguimiento semanal de las tareas planteadas.

Para ilustrar la utilización de los vídeos que hacen los alumnos, en la Figura 5 se muestra el número de accesos a los vídeos por un grupo de 50 alumnos de IOT (septiembre a diciembre 2011). Se registraron 600 accesos a través de los enlaces facilitados en *Moodle*, lo que supone, para los 10 vídeos de la serie 1 (Taquimetría), que los alumnos accedieron, al menos, una vez a cada vídeo de media.

Enlace en moodle IOT a Canal UPM YouTube	Accesos
Título:	Sep - dic 11
Vídeo OC 1_0: "Características de un Goniómetro". (Duración: 6')	61
Vídeo OC 1_0 "Ejes y Movimientos de un Goniómetro". (Duración: 5')	48
Vídeo OC 1_1: "Observación de una Vuelta de Horizonte". (Duración: 5')	31
Vídeo OC 1_2: "Medidas Angulares en un Triángulo". (Duración: 9')	24
Vídeo OC 2_0: "Estacionamiento de un Taquímetro Electrónico". (Duración: 13')	56
Vídeo "Utilización del anteojo de E.I. de un instrumento topográfico". (Duración: 4')	56
Vídeo OC 6_1: "Verificación/Calibración de un Taquímetro ". (Duración: 14')	103
Vídeo OC 8_1: "Método de Radiación". (Duración: 10')	49
Vídeo OC 10_1 "Itinerario Taquimétrico". (Duración: 11')	37
Vídeo OC 11_1 "Levantamiento Taquimétrico". (Duración: 13')	122
Total accesos	587

Figura 5. Acceso a vídeos a través de Moodle IOT

Se han obtenido estadísticas similares para la serie 2 (Nivelación geométrica), que se utiliza en la asignatura TyG, si bien la repercusión de los vídeos sobre los resultados en TyG es menor que en IOT ya que los vídeos sólo apoyan la actividad desarrollada en el 25% de la asignatura (Tema 3).

[3] Título V, Normativa Reguladora de los sistemas de Evaluación UPM (2010)

[4] Topografía I. Asignatura del plan de estudios de ITT que cubría los objetivos relacionados con el instrumental topográfico, análogamente a como IOT los cubre en el nuevo plan de estudios de Grado.

C. Impacto en la UPM

Los vídeos son utilizados por profesores de topografía de la ETSI Montes, EUIT Forestal, ETSI de Minas, entre otras.

Cabe destacar que estas dos series de vídeos fueron presentadas por el GATE para lograr la apertura del *Canal UPM* en la sección educativa *iTunes U*.

En la Jornada sobre *"Concienciación en el uso de Recursos Educativos en Abierto (OER)*[5] *en la UPM"*, celebrada con ocasión de la Semana de Educación en Abierto (*Open Education Week*, OEW), en marzo de 2012, se incluyó una mesa redonda sobre "Testimonios de uso o publicación de OER en la UPM", a la que el autor fue invitado como ponente.

D. Impacto en otros ususarios

Además de los accesos citados a través de *Moodle*, tanto los alumnos como otros usuarios acceden directamente a *YouTube*. Se han contabilizado hasta la fecha (octubre 2013) 200.000 accesos. Algunos vídeos han tenido, desde su publicación en *YouTube*, más de 25.000 entradas. La media es de 15.300 accesos a cada vídeo[6].

También, se puede valorar el impacto de la publicación en abierto de estos materiales docentes en los canales UPM de *iTunesU* y de *Youtube* por los muy favorables comentarios que dejan los usuarios: profesores de diferentes niveles de enseñanza, profesionales del sector y alumnos de diferentes ciclos formativos

Hay que destacar la visibilidad proporcionada por dichos canales y repositorios.

5. CONCLUSIONES

A. En cuanto a las asignaturas cabe señalar:

Estos vídeos suponen gran apoyo al trabajo de campo de los alumnos. La captura de datos en observación topográfica se ha facilitado con instrumentos más fáciles de manejar, resultando sin embargo más complejo el tratamiento de los datos. Esto se refleja en los nuevos planes de estudio ya que los alumnos abordan las observaciones de campo de forma más autónoma y para eso los vídeos son una herramienta muy valiosa.

El video correspondiente a cada observación de campo facilita en gran medida la planificación del trabajo que tiene que desplegar el alumno, motivando la participación activa en las sesiones presenciales de observación y cálculo, así como en las sesiones de TAA. Además facilita el chequeo de los resultados que se van obteniendo.

Resulta decisivo estimular la asistencia regular a las diferentes sesiones de trabajo. Los vídeos favorecen la preparación de estas sesiones, lo que incentiva la asistencia habitual y contribuye a un mayor y mejor seguimiento de las Observaciones de Campo.

Los resultados de este Proyecto son ciertamente alentadores lo que anima a seguir en esta línea de trabajo. Aun así no siempre es posible aplicar paralelamente la experiencia en cualquier otra asignatura.

[5] OER: Open Educational Resources

[6] No se han incluido los accesos a través de iTunes U, (estadística no pública).

B. En cuanto a los trabajos para la producción de los vídeos:

La edición de los primeros vídeos simultáneamente a la grabación de los siguientes permite incorporar experiencias, estableciendo una retroalimentación de los diferentes trabajos involucrados en el proyecto, que contribuye a la mejora en el resultado final de cada vídeo.

La planificación y coordinación de todos los trabajos resulta determinante, siendo necesario:

- Preparar intensamente cada sesión de grabación de imagen para optimizar el rendimiento del equipo técnico de grabación[7]. (Para optimizar el tiempo de grabación, es importante redactar detallados guiones y hacer ensayos, planificando los planos generales de grabación, planos medios, cortos y de detalle).
- Establecer una agenda de trabajos auxiliares, imprescindible para llegar a las sesiones de edición con todo el material y documentación necesarios.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto no hubiera sido posible sin la profesional contribución del GATE: técnicos de sonido, de grabación de vídeo y de edición y montaje. La Dirección creyó en este proyecto desde el primer momento y puso a su disposición todos los recursos del GATE.

El equipo artístico, los becarios que han trabajado en la grabación, ha conseguido una calidad muy próxima a lo que podría esperarse de un equipo profesional. También ha recaído sobre ellos buena parte del trabajo de documentación.

La Dirección del Departamento y de la Escuela, con su permanente colaboración, impulsaron este proyecto.

REFERENCIAS

Benito, J., & GATE-UPM. (2010). *Canal UPM en YouTube. Lista de reproducción: ETSITGC.* Obtenido de Serie Taquimetría: Topo 1–Topo 10. Serie Nivelación Geométrica: Topo 2_1–Topo 2_3: http://www.youtube.com/playlist?list=PLFD768704CADA1B4B

Benito, J., & GATE-UPM. (2011). *CanalUPM iTunes. Categoría iTunes U.* Obtenido de Topografía. Taquimetría: Topo 1 – Topo 10.: https://itunes.apple.com/itunes-u/itinerario-taquimetrico.-instrumentos/id496174849?mt=10

Benito, J., & GATE-UPM. (2011). *CanalUPM iTunes. Categoría iTunes U.* Obtenido de Topografía. Nivelación Geométrica: Topo1_Topo 3.: https://itunes.apple.com/itunes-u/nivelacion.instrumentos-y/id496175481?mt=10

Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía. (2010). *Instrumentos y Observaciones Topográficas*. Obtenido de http://www.geo.upm.es/programas.php?CodAs=125003204

Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía. (2010). *Topografía y Geodesia.* Obtenido de http://www.geo.upm.es/programas.php?CodAs=125002110

ETSITGC. (2010). *Plan de Estudios de la Titulación de Grado en Ingeniería Geomática y Topografía.* Obtenido de http://www.topografia.upm.es/ETSITopografia/LaEscuela/Titulos/Bolonia/Grado

Grupo de Innovación Educativa INNGEO. (2005). *INNGEO*. Obtenido de http://www2.topografia.upm.es/grupos/inngeo

[7] El equipo del GATE se desplazaba al campo de prácticas de la ETSITGC.

Web 2.0 en Topografía, Cartografía y Fotogrametría

Web 2.0 in Engineering Surveying, Mapping and Photogrammetry

Tomás Herrero-Tejedor[1], Enrique Pérez-Martín[1], Miguel Ángel Conejo-Martín[1], Juan López de Herrera[1], Juan F. Prieto-Morin[2], Jesús Velasco-Gómez[2]
tomas.herrero.tejedor@upm.es, enrique.perez@upm.es, miguelangel.conejo@upm.es, juan.lz.herrera@upm.es, juanf.prieto@upm.es, jesus.velasco@upm.es

[1] Department of Cartographic Engineering, Geodesy and Photogrammetry – Technical Drawing
Technical University of Madrid
Madrid, Spain

[2] Department of Engineering Survey and Cartographic
Technical University of Madrid
Madrid, Spain

Resumen- A partir de la experiencia en la enseñanza-aprendizaje de la materia de Topografía, Cartografía y Fotogrametría en diferentes planes de estudio de grados de ingeniería, un grupo de profesores de la Universidad Politécnica de Madrid proponemos una metodología abierta, activa y basada en la web 2.0.

Este trabajo se alinea con el Proyecto de Innovación Educativa Tutoriales 2.0 (2010-2014) (Herrero-Tejedor, Conejo-Martín y Pérez-Martín, 2011), incorporando nuevas tendencias de las redes sociales y herramientas TICs al servicio de un aprendizaje proactivo.

Los objetivos planteados tratan de reducir el absentismo de los alumnos, así como elaborar nuevos materiales y formas de aprender que motiven al estudiante de cara a conseguir los resultados de aprendizaje que inicialmente se proponen en la guía docente.

La metodología 2.0 que desarrollamos se basa en la colaboración, compartiendo y trabajando en grupo, con la revisión permanente del entorno de enseñanza-aprendizaje en el ámbito de la Tecnologías de la Información Geográfica. Los resultados obtenidos en los últimos cursos refuerzan esta metodología. Es imprescindible que los estudiantes se identifiquen con un perfil de egreso y las competencias específicas que deben alcanzar, en este caso en relación con la expresión gráfica, topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y sistemas de información geográfica.

Palabras clave: Topografía, Cartografía, Fotogrametría, Web 2.0, Grados, Ingeniería, Redes sociales

Abstract- From the experience gained in the teaching and learning of the subject of Surveying, Mapping and Photogrammetry in different curricula of engineering degrees, a group of professors at the Technical University of Madrid, we propose a methodology open, active and based on web 2.0.

This work aligns with Tutorials Educational Innovation Project 2.0 (2010-2014) (Herrero-Tejedor, Conejo-Martín y Pérez-Martín, 2011), and incorporates social media trends and tools ICTs at the service of a proactive learning.

The objectives seek to reduce the traditional student absenteeism and to develop new materials and ways of learning that encourage students to achieve learning outcomes that were initially proposed in the teaching guide.

2.0 The methodology we developed is based on collaboration, sharing and working in groups, with the ongoing review of the teaching-learning environment in the field of Geographic Information Technologies. The results obtained in the last years reinforce this methodology. It is imperative that students identify a graduate profile and specific competencies to be achieved, in this case in relation to the technical drawing or graphic expression, surveying, mapping, photogrammetry, remote sensing and geographic information systems.

Keywords: Surveying, Mapping, Photogrammetry, Web 2.0, Engineering, Social Networks

1. INTRODUCCIÓN

La web 2.0 en Topografía, Cartografía y Fotogrametría que presentamos en este trabajo se ha puesto en práctica en los dos últimos cursos (2011/12) y (2012/2013) y hemos comparado, la experiencia y los resultados obtenidos con experiencias y resultados de los diez cursos precedentes. En este último caso, la enseñanza-aprendizaje se ha desarrollado mediante metodología tradicional, basada en clases teóricas, prácticas y resolución de problemas sobre temarios cerrados.

La web 2.0 o escenarios 2.0 que estamos desarrollando está fundamentada en la idea del uso constante de algunas redes sociales (Youtube, Twitter, G+, Pinterest, Panoramio, Prezi, Facebook, Flickr) integradas en entornos web (Moodle, Sites, Dipity, Flipboard y HootSuite), con el objetivo de aumentar la colaboración a lo largo del tiempo y compartir aprendizajes y experiencias.

Al inicio del curso el alumno debe crear en su caso, o reorientar en otros, su propio PLE (Entorno Personal de Aprendizaje). Responderá a un modelo de aprendizaje conectivista, de acuerdo con los criterios que cada profesor

indique. Los recursos que guiarán el aprendizaje se utilizarán en el correspondiente escenario 2.0 según su tipología. Por ejemplo si se trata de un vídeo, el alumno dispondrá del correspondiente acceso, lo mismo sucederá si se trata de una presentación, archivo de texto, hoja de cálculo, imagen, libro o manual electrónico. Las tareas grupales e individuales que se programan sobre los principales contenidos (Fig. 1), se entregan mediante la plataforma enseñanza virtual para blearning Moodle adaptada a una práctica Institucional.

La experiencia y los resultados que se están obteniendo mejoran los rendimientos de forma muy significativa. Son inclusivos pues potencian de forma proactiva el aprendizaje informal e invisible (Cobo y Moravec, 2011). Por otra parte el uso casi masivo de dispositivos móviles con amplia compatibilidad y con conexiones a la red cada vez más robustas y rápidas, incide positivamente en esta metodología al aumentar la viralidad abriendo nuevas franjas horarias que cada estudiante adapta a su disponibilidad.

Fig. 1. Contenidos y etiquetas de la materia

2. CONTEXTO

La proliferación de informaciones y recursos docentes, así como las múltiples relaciones derivadas del incremento continuo en el uso de las redes sociales (Fig. 2) en este nivel formativo, ofrecen una oportunidad que canalizada de forma adecuada, puede facilitar la consecución de los objetivos y resultados de aprendizaje previstos para este tipo de materia. Sin embargo, según Kieslinger y Ehms (2010) y Kieslinger y Fumero (2010) los nuevos procesos de aprendizaje se producen cuando las responsabilidades y las funciones de instrucción se alejan gradualmente del sistema educativo formal y de sus representantes (profesores) y se mueven hacia los participantes (alumnos). Los alumnos a los que se dirige esta acción formativa son estudiantes de 2º curso en el grado de ingeniería, si bien podría ser adaptada a cualquier otro nivel formativo.

Fig. 2. Entorno web 2.0. Esquema activo de interrelación de las diferentes TICs empleadas.

3. DESCRIPCIÓN

La asignatura de Topografía, Cartografía y Fotogrametría consta de cinco unidades temáticas que se desarrollan en doce temas. La guía docente de la asignatura describe a su vez, doce Resultados de Aprendizaje (RA), asociados a setenta y cuatro Índices de Logro (IL). El calendario de actividades y cronograma de trabajo de la asignatura contiene el desglose de actividades y tareas previstas para las quince semanas lectivas, así como el tiempo presencial y no presencial que se propone de acuerdo a la cuantificación en tiempo de los 6 ECTS (162 h.) adoptado para esta materia.

Para facilitar el aprendizaje a partir de un repositorio de materiales elaborados, cada grupo de alumnos deberá abordar la tarea encomendada, presentando los resultados obtenidos de forma individual y en soporte adecuado a la práctica que en ese tema trate.

En la metodología propuesta se incluye una Línea de Tiempo (LT) en consonancia con la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner (2003). Se trata de fortalecer el aprendizaje visual e interactivo, esta LT permite comprender al alumno la secuenciación del programa, sus tareas, el alcance de la enseñanza en un contexto compartido, dinámico y seguir aprendiendo de forma autónoma e incorporando novedades en relación a cada tema, (Fig. 3). Para que este engranaje funcione se debe hacer un esfuerzo inicial preparando cada uno de los recursos de forma que facilite su entendimiento y utilidad al receptor de la enseñanza.

El Entorno o web 2.0 en el que el alumno está inmerso desde el principio aportará la ayuda y motivación necesaria para la consecución de los resultados de aprendizaje

prefijados, además servirá de nexo entre compañeros y profesores (Fidalgo y Fernández, 2009) y (Gherab, 2009). El método de evaluación principal se lleva a cabo sobre la plataforma Moodle y contempla un conjunto de actividades que van desde los test con alternativas de respuesta, verdadero/falso, emparejamiento, respuesta calculada, descriptiva, etc. Cada grupo debe elaborar un glosario específico e interactivo. Finalmente se computa la entrega de prácticas y tareas programadas en los períodos de tiempo especificados según el desarrollo del curso. El estudiante conoce al iniciar el estudio de esta asignatura que cada semana tiene programadas cinco horas presenciales que completará con otras cuatro horas no presenciales, todas ellas dedicadas al logro de los objetivos previstos.

Fig. 3. Línea de tiempo. Esquema dinámico hiperenlazando contenidos docentes y redes sociales.

Para analizar la evolución de esta asignatura en los últimos cursos disponemos de información y datos precisos. Se debe señalar que a pesar de los cambios en los planes de estudio, esta materia ha sido troncal antes y obligatoria en la actualidad. Con los correspondientes ajustes temporales y programáticos hemos podido valorar los resultados obtenidos aportando en este trabajo una síntesis de dicha experiencia (Fig. 4).

Fig. 4. Resultados obtenidos por cada alumno utilizados en la evaluación.

4. RESULTADOS

Observamos que esta metodología de enseñanza-aprendizaje nos ha permitido incorporar una variada gama de Actividades que en este caso se incluyen en Moodle (Fig. 4), tales como control de asistencias, consultas realizadas, cuestionarios, trabajo en el foro, glosario, tareas, encuestas, taller y wiki grupal.

Por otra parte, hemos constatado el incremento del número de alumnos que siguen semanalmente la materia, además, ha aumentado el número de los alumnos que aprueban esta asignatura mejorando la nota obtenida, (Fig. 5).

En este contexto o web 2.0 que entre todos los participantes construimos y que en este trabajo describimos, se comparan los resultados obtenidos en los cuatro períodos señalados en la Fig. 5, y que incluyen los datos académicos por curso matriculado: número total de alumnos matriculados, número de alumnos con continuidad en el seguimiento semanal de la materia (>85% de asistencia), número de alumnos aprobados y nota media obtenida, tanto en modo evaluación continua como en convocatoria de solo examen final. En algunos casos manifiestan una clara motivación por el aprendizaje y reconocen que la falta de tiempo y/o el uso que de él hacen incidirían en la obtención de unos mejores resultados. Por medio de encuestas y a pesar de algunas dificultades, la mayoría de protagonistas en el proceso formativo se

manifiesta partidario de estas metodologías y creen que mejora su proceso formativo final.

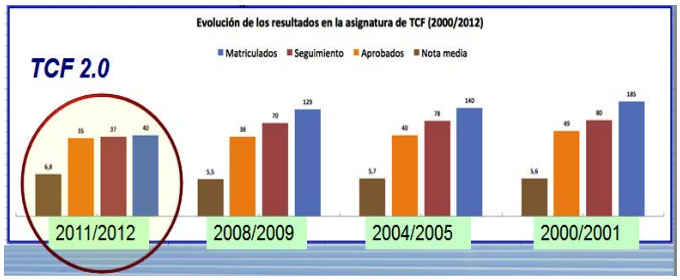


Fig. 5. Evolución de los resultados de la asignatura.

5. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos durante los cursos estudiados podemos concluir que aprueban más alumnos con esta metodología activa e incrementan su rendimiento académico. Si el proceso se ajusta en tiempo se puede añadir que los resultados de aprendizaje previstos son sensibles y alcanzables antes utilizando este tipo de aprendizaje. Por otra parte el nivel de satisfacción de los estudiantes es elevado. El nivel de satisfacción del profesorado es más alto que con el modelo tradicional, si bien, es cierto que la dedicación de tiempo y esfuerzo a la asignatura y a los estudiantes es superior.

En esta experiencia se pone de manifiesto un problema en torno a las tutorías y en definitiva al tiempo que el docente emplea o dedica al alumnado. Actualmente es obligado que el profesorado fije seis horas a la semana para atender las tutorías, pero con este tipo de metodologías activas que se van introduciendo resulta insuficiente este tiempo para realizar una correcta función tutorial. Se debe reseñar que no se entiende que no se tengan en cuenta estas horas a los efectos del Plan de Ordenación Docente individualizado de cada profesor.

La web 2.0 en Topografía, Cartografía y Fotogrametría presentado se adecua a los parámetros del nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Este sistema, en algunas ocasiones, presenta dificultades al alumno por solapes que a veces surgen con motivo de la evaluación continua, ya que todas las asignaturas basan su aprendizaje en dicha evaluación continua. Por tanto, es clave la coordinación docente horizontal.

En cuanto a la viabilidad técnica cabe reseñar que los recursos técnicos así como los espacios específicos deben mejorar. Instrumentación y software específico de la materia. Salas multimedia y accesorios informáticos.

En una época postdigital como la que vivimos falta una verdadera conciencia integradora de recursos en casi todos los órdenes. Esta iniciativa nos enseña y orienta en este sentido, sobre todo en una época de recursos escasos y tecnología, a veces, de difícil acceso.

AGRADECIMIENTOS

A los alumnos y profesores que han puesto al servicio de este trabajo una buen parte de su tiempo y su paciencia. A los becarios que en distintas etapas vienen colaborando en este tipo de proyectos de innovación educativa y a las instituciones que a pesar de las dificultades que hoy todos conocemos, perseveran en esta línea y ofrecen soporte para estas iniciativas docentes.

REFERENCIAS

Cobo, C. y Moravec, J. (2011). *Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Barcelona, España. Recuperado de http://www.publicacions.ub.edu/hojear.aspx?fichero=07458.pdf

Fidalgo, A. y Fernández, F. (2009). Cooperación Invisible. El proyecto MARIA (Métodos de Apoyo y Recursos Interactivos de Aprendizaje). *Arbor, 185 (*Extra): 139-153. doi: 10.3989/arbor.2009.extran1211

Gardner, H. (2003). *Multiple Intelligences after twenty years*. American Educational Research Association, Chicago, Illinois.

Gherab, K. (2009). Panorama de la digitalización de la ciencia y la cultura en la red. *Arbor, 185* (737): 505-519. doi: 10.3989/arbor.2009.i737.308

Herrero-Tejedor, T., Conejo-Martín, M. y Pérez-Martín, E. (2011). Tutorial de Dibujo Topográfico. Sistema de Planos Acotados. *CINAIC*, (pp 577- 581). Madrid, España. Recuperado de http://www.dmami.upm.es/dmami/documentos/liti/Actas_CINAIC_2011.pdf

Kieslinger, B. y Fumero, A. (2010). Manual de uso del Software Social en la Educación Superior. Recuperado de http://icamp.eu/index.html

http://es.slideshare.net/amfumero/manual-de-uso-del-software-social-en-la-educacin-superior

Storify en el aula: construir reportajes multimedia a partir de la web 2.0
Storify in the classroom: creating multimedia report using web 2.0

Eva Herrero Curiel
eva.herrero@uc3m.es

Periodismo
Universidad Carlos III de Madrid
Madrid, España

Resumen- Este artículo presenta una experiencia innovadora con alumnos del grado de Periodismo. La acción docente que se describe incorpora la herramienta Storify a la sesión práctica de una asignatura relacionada con el manejo de informaciones y contenidos que circulan hoy en día a través de la web 2.0. Storify es una herramienta gratuita de curaduría de contenidos (*Content Curator*) que ayuda al alumno, a partir de unos criterios algorítmicos, a filtrar, seleccionar y utilizar los contenidos más relevantes que se publican a diario en las redes sociales. El trabajo presenta los resultados de un primer ensayo que se ha llevado a cabo en un grupo práctico de periodismo, donde los alumnos han construido un reportaje multimedia a través de esta plataforma, siguiendo las recomendaciones de los docentes, y lo han publicado en la web. Se trata de una experiencia que permite al alumno relacionarse con las nuevas herramientas que ofrece la web 2.0, aumenta su motivación ya que su trabajo es público en la red y, además, le permite desarrollar una serie de capacidades que el mercado laboral demanda a los graduados en periodismo, ya que Storify es una herramienta que periodistas y medios de comunicación, nacionales e internacionales, utilizan en sus rutinas diarias.

Palabras clave: Periodismo, Storify, Docencia, Innovación, Web 2.0.

Abstract- This paper presents an innovative experience with students of the journalism degree. The teaching activity that described adds the tool Storify in a practice session of a subject related with the use of information and contents that we find in the web 2.0. Storify is a free tool of content curator that helps to student, through of algorithmic rules, to filter, to select and to use the most relevant contents published every day in the social media. This work presents the findings of a first attempt in a practical group of journalism, where the students have prepared a multimedia report through of this platform and have published in the web. It´s an experience that allow to student relate with news technologies that there are in the web 2.0, increase his motivation because his work is public and is in Internet. Also, It improves capacities that the labor activity demands to undergraduates in journalism, because Storify is a tool that journalists and mass media, nationals and internationals, use in his labor routines.

Keywords: Journalism, Storify, Teaching, Innovation, Web 2.0

1. INTRODUCCIÓN

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha supuesto un reto para docentes y alumnos, quienes han visto cómo en los últimos años el trabajo práctico y autónomo en el aula ha cobrado un peso importante en las asignaturas que se imparten desde cualquiera de los grados oficiales, ofertados por las universidades públicas y privadas dentro del territorio nacional. Al alumno se le exige un trabajo continuado que ayude al profesor a hacer un seguimiento personalizado del mismo y responder a las demandas de una evaluación continua, que cada vez va adquiriendo mayor importancia dentro de las facultades.

En el contexto específico de los estudios de periodismo encontramos que el eje práctico formativo ha adquirido una importante relevancia dentro del entorno de las nuevas tecnologías. Los últimos datos, publicados en diversos informes de referencia sobre el estado de la sociedad de la información, indican que la penetración de las redes sociales entre los internautas españoles de edades comprendidas entre los 19 y 24 años es de casi un 90% (Fundación Telefónica, 2012, p. 82) , el 45% de los usuarios de Internet en el mundo tiene menos de 25 años (Fundación Orange, 2012, p. 10) y el 98,4% de las personas con estudios de educación superior universitaria, que tienen menos de 45 años, son internautas (ONTSI, 2013, p. 17). De esta forma, se puede afirmar que los jóvenes universitarios invierten una gran cantidad de tiempo en navegar, compartir contenidos y consultar las redes sociales.

Desde 2004 la filosofía de la web 2.0, basada en la generación de contenidos, la inteligencia colectiva y en el intercambio de información entre usuarios ha supuesto un reto en diferentes sectores sociales, entre ellos la educación. Hasta el momento la mayor parte de las iniciativas docentes que se han cristalizado en las aulas han estado relacionadas con la creación de espacios personales, como blogs o wikis, dirigidas en mayor medida por profesores. Sin embargo, han sido pocas las experiencias que se han ejecutado utilizando otro tipo de recursos propios y característicos de la web social y que dejan una mayor autonomía al alumno, ya que muchas de ellas no requieren los conocimientos previos que sí exigen otro tipo de herramientas web basadas en lenguajes de programación y diseño *online* .

El uso de la herramientas como Storify en el contexto docente supone un paso más en la incorporación de la web 2.0 al aula y responde a de forma paralela a las necesidades de alumnos y profesores. Por un lado, los alumnos de grado que buscan poder aplicar sus conocimientos teóricos a situaciones profesionales reales sin que por ello hay que invertir un mayor tiempo en adquirir competencias extras a las requeridas en las asignaturas y por otro lado, los profesores cuentas con un recurso de bajo coste que les permite obtener resultados cuantificables y evaluar de manera satisfactoria el trabajo individual y colaborativo del alumno.

En concreto, el uso de storify por parte de alumnos de periodismo supone una mejora, e incorpora una novedad, en los planes de estudio de esta titulación ya que potencia la adquisición de conocimientos sobre el entorno 2.0 y el reciclaje de competencias y habilidades que se demandan en cualquier medio de comunicación o empresa. Hace diez años se incluían en los programas de las asignaturas materias relacionadas con el periodismo digital o la prensa *online*, hoy en día, por tanto, hay que comenzar a introducir en estas mismas asignaturas contenidos relacionados con las nueva etapa social que atraviesa la red.

2. CONTEXTO

En un contexto profesional, el periodístico, en el que se demanda de los profesionales, cada vez más, destrezas y habilidades prácticas en entornos multimedia y donde según los últimos datos los contenidos digitales podrían generar unos 305 mil nuevos puestos de trabajo en los próximos 5 años (Fundación de Tecnologías de la Información, 2012), se hace necesaria la elaboración de experiencias docentes e innovadoras que permitan al alumno desarrollar una serie de competencias básicas en el entorno digital, más concretamente en el de la web 2.0.

A la vista de diversas investigaciones, nacionales e internacionales, el uso de las redes sociales de Internet por parte de los periodistas y medios de comunicación como fuentes de información complementaria (Fernández, 2010; Canavilhas & Ivars, 2012; Carrera, et al., 2012; Herrero, 2013) es cada vez más asiduo. En una época en la que vivimos inundados de información que nos llega a través de diversos canales y plataformas, el periodista se convierte en un actor clave dentro de un proceso que demanda unas capacidades de filtrado y selección de los contenidos que respondan a un criterio periodístico y de calidad.

Millones de personas en todo el mundo comparten contenido en los medios sociales cada día. La corriente de información es inabarcable y los contenidos que fluyen por la red acaban perdiéndose debido a las constantes actualizaciones. Ante esta abundancia y dinamismo de datos, Storify nos ofrece la posibilidad de crear historias a través de múltiples fuentes desde un único sitio, eligiendo, organizando y complementando la información para confeccionar una narrativa coherente y actualizada.

Storify es un sitio web para crear y almacenar historias, crónicas, relatos y cronologías utilizando el contenido de medios sociales como Twitter, YouTube, Flickr o Facebook, entre otros. Toma su nombre de una palabra obsoleta del inglés, pero muy usada internamente por los redactores de la asociación de la prensa norteamericana, lo que exhibe la marcada vocación periodística de la herramienta.

2.1 Objetivos de la experiencia docente

El público al que se ha dirigido la práctica está compuesto por 36 alumnos de un grupo práctico de tercer curso de Periodismo como parte de una asignatura relacionada con las nuevas tecnologías e incluida en programa oficial del grado de periodismo. Sin embargo, se trata de una práctica que puede estar dirigida a alumnos de cualquier área relacionada con la comunicación e información (Publicidad, Comunicación Audiovisual, Biblioteconomía y Documentación…).

Los objetivos que se pretendían alcanzar con esta experiencia y que se especificaron a los alumnos previamente a elaborar la actividad fueron:

- Reflexionar sobre el uso de las redes sociales en el trabajo periodístico.

- Conocer a través de la práctica el concepto de "curador de contenidos".

- Ser capaz de elaborar un reportaje periodístico a partir de diversas fuentes y elementos multimedia encontrados en las redes sociales.

- Aprender a usar criterios periodísticos a la hora de elegir unos contenidos u otros.

3. DESCRIPCIÓN

3.1. Curadores de contenidos: Storify

El software Storify es una herramienta de "curaduría de contenidos" (*Content Curator*) que ayuda a filtrar y seleccionar, bajo unos criterios algorítmicos, los contenidos más relevantes encontrados en las redes sociales. De esta forma, el usuario de la plataforma puede construir historias integrando todas las narrativas generadas en el entorno digital de una manera periodística y alternativa a lo que hasta ahora habían ofrecido otros canales.

La plataforma se centra en las redes sociales más populares, pero también en aquellas cuyo potencial radica en el contenido que sus usuarios cuelgan o comparten, como son Flickr o Instagram que se han convertido en auténticos archivos digitales fotográficos. Storify permite a cualquier usuario abrir una cuenta y comenzar a publicar. El usuario puede acceder a través de su cuenta de Twitter, sin necesidad de registrar de nuevo todos sus datos. Desde la plataforma se ofrecen unas claves de uso para construir historias, claves que son coherentes con los criterios que cualquier estudiante de periodismo debe tener a la hora de redactar una noticia:

• Tener claro qué se va a contar y cómo.

• No hacer historias de algo general, buscar temáticas más específicas.

• Al hacer la selección de contenidos buscar lo "mejor de lo mejor". No elegir los primeros resultados que la búsqueda ofrece.

• Intercalar fotos, texto, video, audios y más. Tratar de mantener dos o tres recursos multimedia.

• Revisar la ortografía y elegir un buen titular para la historia.

Cuando el usuario va a crear una historia, la aplicación le facilita el uso de módulos (a modo de cajas de texto) donde lo primero que debe hacer es colocar el título e inmediatamente se genera una dirección web para esa historia. En el lado derecho, durante la construcción del relato (Figura 1), el usuario puede hacer búsqueda en las diferentes redes sociales, en Google o en las webs que prefiera sobre un determinado tema que introducirá en el motor de búsqueda de Storify. A continuación la plataforma le devuelve unos resultados (textos, tuits, fotos o vídeos) y el autor seleccionará aquellos que más le interese y los arrastrará a los módulos que tiene a su izquierda debajo del título de la historia. El orden de las cajas y de la narración se puede ir modificando en función de los criterios del creador.

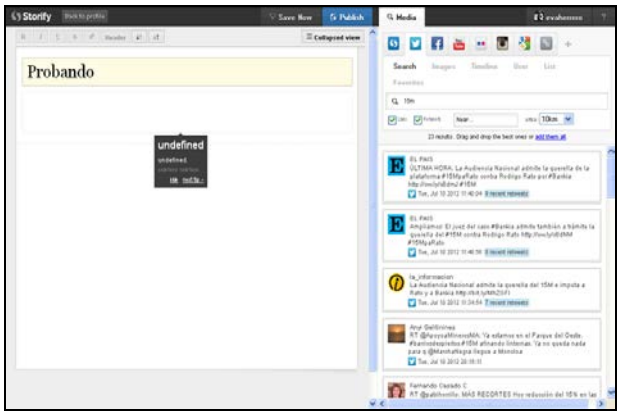


Figura 1. Pantallazo de un borrador de Storify.

3.2. Metodología

La sesión práctica tiene una duración de 90 minutos. En la primera parte de la sesión práctica (30 minutos) se les explicó el uso de la herramienta Storify, se les mostró ejemplos, permitiendo que cada alumnos desde su puesto informático accediera a la plataforma para visionar algunos reportajes que pudieran utilizar como referencia para su ejercicio. Además, se les facilito la guía Storify para periodistas que se encontraba alojada en Internet y se podía descargar como pdf.

Se propuso a los alumnos que se organizasen en grupos de tres personas. De esta manera, se conformaron 12 equipos de trabajo. Eligieron un tema a tratar, se les recomendó que se encontrara dentro de los temas que informativamente estaban siendo más relevantes, puesto que esto les facilitaría la tarea de recopilación de contenidos. Una vez que estaban organizados y habían elegido un tema tenían que registrarse en la plataforma para generar un perfil, al tratarse de grupos de tres sujetos solo era necesario que uno de ellos se registrara. La finalidad del ejercicio era construir una noticia sobre un tema concreto a partir de diferentes contenidos multimedia que la plataforma les proporcionaba, después de que ellos introdujeran los términos de búsqueda.

La práctica la comenzaron en el aula y se les dio 48 horas para entregarla a través de la intranet de la propia universidad. Cada grupo de trabajo debía entregar un documento *word* en el que, además de indicar la url generada por la plataforma para poder evaluar los trabajos, debían responder en grupo a una serie de cuestiones que sirvieran también de reflexión sobre la práctica propuesta. Las cuestiones eran las siguientes:

1. ¿Qué ventajas encontráis en las web 2.0 para los periodistas?

2. ¿Qué os aporta Storify como futuros periodistas y usuarios de las redes sociales?

4. RESULTADOS

4.1. Sistema de evaluación

Los resultados que se pretendían obtener tras la realización de la tarea era que los alumnos reflexionaran sobre el uso de las redes sociales en el trabajo periodístico, pusieran en práctica el concepto de “curador de contenidos” y fueran capaces de elaborar un reportaje periodístico multimedia.

Los criterios de evaluación que se establecieron, y que los alumnos conocían antes de realizar la práctica, fueron los siguientes:

- La redacción (1 punto): contemplaba el uso correcto de la lengua, la ortografía y claridad en la escritura.
- Las fuentes (4 puntos): en este apartado se tenía en cuenta la pluralidad de fuentes utilizadas y la calidad de las mismas.
- Objetivos de la tarea (1punto): el trabajo debía responder a lo que se les estaba exigiendo en la actividad.
- Nivel de análisis, reflexión y relación (4 puntos): en este apartado se pretendía evaluar la calidad, complejidad y originalidad de los reportajes propuestos. No solo a través de los elementos multimedia, o los contenidos que hubieran encontrado en las diversas redes sociales, sino la forma de narrar la historia y la utilización de recursos propios (entradilla, titular, subtítulos…).

4.2. Impacto

Los doce grupos de trabajo entregaron la práctica puntualmente, desde el comienzo y durante la sesión en el aula mostraron interés y curiosidad por la plataforma y el uso que de ella podían hacer. Las notas que obtuvieron en la práctica fueron altas, la nota de media de los 12 grupos fue de 9. Los

criterios de evaluación en los que mejor resultado obtuvieron fueron (Gráfico 1): la utilización de fuentes, el 98% de los grupos obtuvieron la máxima puntuación; por detrás la redacción (92%) y en cuanto al cumplimiento de objetivos que se les pedía y el nivel de análisis el 83% obtuvo en estos dos apartados la máxima puntuación.

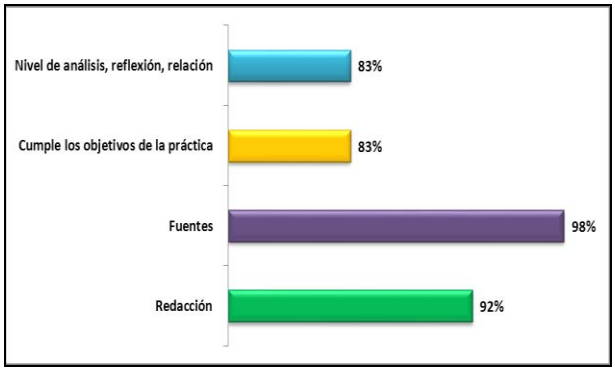


Gráfico 1. Resultados en relación a los criterios de evaluación.

Tras leer las reflexiones que los grupos de trabajo hicieron sobre la herramienta, los elementos que más destacan los alumnos de periodismo con respecto a la herramienta Storify son:

1. Facilidad para contar historias
2. Facilidad de uso
3. Rapidez
4. Filtrar información
5. Introducir elementos multimedia

Algunas de las reflexiones que se han recogido, de forma aleatoria, de algunos de los grupos de trabajo son las siguientes:

"Tanto desde el punto de vista ciudadano como periodístico, creemos en la utilidad de storify como herramienta de rastreo, por un lado, de la actualidad y opiniones sobre un tema, y, por otro, de transmisión de dichas informaciones" (Grupo 1).

"Esta herramienta permite al profesional documentarse con mayor rapidez, eliminando todo aquello que no es real o que deja de ser objetivo dentro de la historia. Storify a su vez permite crear sus propias historias, estableciéndose por tanto como otra gran plataforma para publicar contenidos y darse a conocer" (Grupo 2).

"Una ventaja a la hora de utilizar Storify es diferenciar lo relevante, separar el 'ruido' de lo realmente importante, lo que hace que aquel que consulte lo que escribimos vea exactamente lo que quiere. La interacción es vital, ya que se añade lo que se dice en las redes sociales, la participación es evidente ya que lo que escribimos se confecciona, en parte, gracias a lo que los usuarios comentan sobre dicha noticia" (Grupo 3).

"Como futuros periodistas la capacidad de esta aplicación de agregar contenidos a nuestras historias es de gran importancia, se pueden agregar hipervínculos, insertar textos, vídeos, contenidos agregados por otros usuarios, estudios, artículos y fotos en perfecto orden cronológico" (Grupo 4).

5. CONCLUSIONES

• Esta práctica permitió a los alumnos de periodismo familiarizarse con la "curaduría de contenidos", a través de Storify, y elaborar un reportaje periodístico, utilizando fuentes de la web 2.0 y diversos elementos multimedia que se encontraban en estos espacios sociales.

• Los alumnos reflexionaron sobre el uso de las redes sociales en el entorno periodístico a partir de una práctica que les permitió ver el proceso real de la construcción de un relato informativo multimedia.

• La facilidad de uso de esta herramienta, su flexibilidad y su acceso gratuito, tanto para el alumno como para el docente, la convierte en una plataforma que se puede utilizar en cualquier asignatura y área de conocimiento.

• El uso de esta tecnología en el aula aumenta la motivación y creatividad de los alumnos que ven como sus trabajos pueden ser visionados en Internet y compartidos por otros usuarios, algo que les llevará a intentar generar un producto de calidad ya que este trabajo no solo estará en manos del profesor sino que otros usuarios de la red lo podrán visionar.

• La herramienta puede ser utilizada en diversas materias y asignaturas a modo de portafolio digital, sirviendo como un complemento de evaluación continua a otros ejercicios. Si se tiene en cuenta que los alumnos utilizan la red para buscar información podrían encontrar en esta herramienta una forma de conservar aquella información relacionada con sus asignaturas que a veces desechan por falta de tiempo, espacio o consenso con el grupo en el que trabajan.

REFERENCIAS

Fundación Telefónica (2012). La Sociedad de la Información en España 2012. Madrid: Fundación Telos.

Fundación Orange (2012). eEspaña. Informe anual 2012 sobre el desarrollo de la sociedad de la información en España. Madrid: Fundación Orange.

Observatorio Nacional de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (2013). Perfil sociodemográfico de los internautas. Madrid: ONTSI

Fundación de Tecnologías de la Información (2012). Perfiles Profesionales más demandados en el ámbito de los Contenidos Digitales en España 2012 – 2017. Madrid: FTI, Madrid.

Fernández Barrero, Á. (2010). Redes Sociales, nuevas fuentes de información e investigación periodística. En II Congreso de la Asociación Española de Investigación en Comunicación (AEIC). Presentado en Comunicación y desarrollo en la era digital, Málaga.

Canavilhas, J., & Ivars-Nicolás, B. (2012). Uso y credibilidad de fuentes periodísticas 2.0 en Portugal y España. El profesional de la información, Vol. 21(1), pp. 63-69.

Carrera, P., Sainz de Barnada, C., Herrero, E. & Limón, N. (2012). Journalism and Social Media: How Spanish Journalists Are Using Twitter. Estudios sobre el mensaje periodístico, Vol. 18(1), pp.31-53.

Herrero Curiel, E. (2013) Madrid, (2013). Periodistas y redes sociales en España. Del 11M al 15M. Tesis doctoral no publicada, Universidad Carlos III de Madrid, España.

Experiencias completando la docencia presencial con seminarios a distancia en metaversos y grabados

Experiences when including distance seminars with metaverses and videos to clasroom teaching

Javier Ángel Ramírez Masferrer[1], Felix Escolano Sánchez[1], David Fernández-Ordoñez Hernández[1]
j.ramirez@upm.es, felix.escolano@upm.es, david.fernandez-ordonez@upm.es

[1]Ingeniería Civil: Tecnología de la construcción
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen - Como apoyo a las clases presenciales, especialmente en evaluación continua, hemos experimentado con seminarios de apoyo a distancia. Estos seminarios están orientados a tres grupos de alumnos: Los que tienen dificultades en la asignatura, los que no pueden asistir a todas las clases, y los que quieren saber más de lo que se explica en clase. Hemos probado con diferentes plataformas de teleenseñanza y con docencia a través de metaversos (Second Life y Open Sims) obteniendo en estas últimas mejores resultados que en las plataformas especialmente diseñadas para teleenseñanza. También se han aprovechado las sesiones en metaversos para completar los vídeos docentes usados en las asignaturas. Y se han usado para transmitir conferencias en directo para personas que no podían asistir físicamente a las mismas. Se realiza un breve análisis de la utilidad de los videos usados en docencia, combinados con conferencias, seminarios en metaversos, etcétera.

Palabras clave: Seminarios, Metaversos, Second Life, Open Sims, Evaluación contínua, Videos docentes.

Abstract - As a way to reinforce attendable lessons, especially for continuous assesment, we have experimented with remote conferences and tutoring. These seminars are orientated for three different groups of students: those who are struggling with the subject, those who can't assist to all lessons and those who seek deeper insight. We have tried with different platforms for tele-education and with teaching through metaverses (Second Life and Open Sims). We experienced better results with the last rather than with the platforms specially designed for tele-education. The sessions done through metaverses have also been used as videos, recording the screen, to later become part of the videos used for remote teaching. The sessions were also used to broadcast live conferences to people who couldn't attend physically to the meeting. A brief analysis is done about the videos' usefulness applied for teaching, combined with conferences, seminars done through metaverses, etc.

Keyword.: Seminars, Metaverses, Second Life, Open Sims, Continuous evaluation, Educational videos.

1. INTRODUCCIÓN

En los países de la Unión Europea es de obligada implantación la metodología docente consistente en evaluación continua, según el Plan Bolonia desarrollado por el Espacio Europeo de Educación Superior (Bologna Follow Up Group, 2013) que se aplica a las universidades Europeas. La Universidad Politécnica de Madrid adoptó el plan Bolonia en el año lectivo 2010-2011.

En dicha metodología el aprendizaje se desarrolla en el aula y fuera de ella, con el profesor y sin él. Es el profesor el que debe proyectar las actividades a realizar, tanto en el aula, como fuera de ella para que el alumno aprenda.

Dentro de las actividades docentes no desarrolladas en el aula, se ha comprobado que es bueno desarrollar seminarios En los siguientes casos:

- Alumnos conscientes del interés de la asignatura para su futuro desarrollo profesional, que desean aprender ampliar conocimientos.
- Ayuda a alumnos con dificultades. Estas dificultades suelen producirse porque el alumno no tiene la preparación previa necesaria, o porque no consigue seguir el curso como corresponde, o porque asisten poco a clase.
- Alumnos con dificultades para asistir a clase presencial.
- Algunos cursos (o partes de cursos) se desarrollan completamente on-line.

Existen estudios preliminares sobre la docencia en metaversos, por ejemplo el uso de Second Life como herramienta complementaria en el ámbito de la educación, ventajas, desventajas, posibilidades de aplicación, etcétera (Zhu, Wang y Jia, 2007) (Zhao y Wu, 2009) (Tsiatsos, Konstantinidis, Ioannidis y Tseloudi, 2009) (Burkle y Kinshuk, 2009) (Jianhai y Xiaozhao, 2009), en este último se señala el gran consumo de tiempo de aprendizaje de utilización de la interface. Se realizan además estudios experimentales acerca de su aplicación (Cliburn y Gross, 2009). Incluso otras aplicaciones como realización de cuestionarios rápidos o "quiz HUD" en la plataforma (Bloomfield y Livingstone, 2009) o evaluación desde el mundo virtual (Wei, Cheny Doong, 2009). Otros estudios más profundos incluso analizan la forma de estudio de alumnos voluntarios a través de estas plataformas (Zhang, Marksbury y Heim, 2010).

Esta publicación está íntimamente relacionada con otro titulado "Use of 3D world in teaching. Teaching in metaverse" (Ramírez, Cruz, Jarillo, Moraño, Fernández-Ordoñez, Castejón, Herrera, Velázquez y Domingo, 2011a) en el que se estudiaba las ventajas de la docencia en metaversos tipo Second Life, y con otro en el que se estudian muchas posibles actividades de evaluación contínua, "Continuous evaluation in numerous groups (more than 200 students)" (Ramírez, Fernández-Ordoñez, Castejón, Herrera, Jarillo, Moraño, Domingo y Velázquez, 2011b), en el que se estudian actividades de Evaluación contínua diseñadas para que el alumno aprenda, y se analiza la eficacia de cada una de ellas.

Este artículo se centra en los seminarios impartidos a distancia, y también estudia la ampliación de conocimientos mediante videos.

2. CONTEXTO

Se van a estudiar diferentes técnicas para impartir docencia fuera del aula, adaptandolos a la evaluación contínua en los nuevos planes de estudio adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Se desea determinar con que métodos se obtiene el mayor aprendizaje de los alumnos con el menor tiempo empleado necesario. Las técnicas de impartición de seminarios a distancia estudiadas son:

- Grabación de vídeos y realización de actividades asociadas a ellos. En este caso se ha experimentado con la posibilidad de compartirlos vía podcast, y también colocándolos en páginas web docentes. En los cuales se han comparado diferentes plataformas.
- Desarrollo de seminarios utilizando plataformas de meeting por internet (Adobe Connect).
- Desarrollo de seminarios utilizando metaversos (Second Life, Open Sims, etcétera).

3. DESCRIPCIÓN

A continuación se detallan las diferentes actividades desarrolladas a lo largo de los cursos, detallando su metodología y ciertas observaciones que han ido surgiendo.

A. Experiencia de videos

Se han realizado vídeos docentes con varios formatos, y de distintas duraciones, desde pocos minutos hasta una hora, explicando con imágenes fijas (sobre transparencias) o con imágenes móviles (vídeo). Los primeros vídeos son del año 2003 aunque han sido sustituidos por otros más recientes.

Además de los vídeos docentes en que se desarrolla un tema para cuestiones muy concretas, se ha experimentado también con microvídeos; vídeos de muy corta duración y muy específicos, empleando el mínimo tiempo para explicar esa cuestión (algunos de poco más de un minuto). Se ha probado también a juntar varios microvídeos para hacer alguno de duración superior enseñando varias cuestiones concretas.

Cuando se ha invitado a un experto externo a impartir una conferencia, esta se ha grabado y se utiliza como video docente en abierto vía web.

Para verificar el resultado de los mismos, durante 10 años se han ido colocando preguntas en las distintas evaluaciones de los alumnos (test de las plataformas docentes, pruebas de clase, exámenes, etcétera) con el fin de probar si el uso de estas técnicas consigue que el alumno aprenda más.

B. Desarrollo de seminarios en directo

Hay programas concretos dedicados a la docencia a distancia, generalmente de pago. La especificidad de estos programas hace que funcionen muy bien, pues se han desarrollado precisamente para la docencia a distancia.

Todos ellos suelen tener una pantalla compartida en la cual el profesor presenta las imágenes junto con audio, con buenos resultados técnicos. También suelen tener una zona en la que se comparte texto, lo cual es muy adecuado a la hora de que el profesor plantee una duda rápida, si es un número elevado de alumnos es adecuado que respondan por escrito, pues si son muchos, si se hace por audio, puede llegar a no entenderse bien las respuestas, al solaparse unas con otras. Algunos de estos programas tienen un módulo que permite presentar una cuestión escrita a los alumnos, ellos responden en una ventana emergente, y el programa presenta los porcentajes de alumnos que han realizado una respuesta u otra. El profesor sabe que ha respondido cada uno de los alumnos, y puede preguntar a un alumno concreto en público porque ha respondido eso, lo cual es bastante didáctico.

En muchos de estos programas los alumnos pueden realizar una acción equivalente a levantar la mano, lo cual es muy positivo, porque es una acción propia de una clase presencial. Por lo general, la docencia en clases similares a las presenciales suelen dar buenos resultados, ya que es un método docente que está ya muy probado.

Utilizando Adobe Connect se han impartido seminarios a alumnos que querian ampliar conocimientos, o a alumnos con dificultades obteniendo buenos resultados.

Adobe Connect está especialmente pensado para conferencias, reuniones a distancia y clases, posee muchas herramientas como encuestas, posibilidad de levantar la mano, etcétera. Es sin duda una herramienta adecuada para instituciones que pueden cubrir su coste.

Se ha probado otras posibilidades con programas gratuitos. Por ejemplo, Skype ofrece reuniones de audio con excelentes resultados de hasta 10 personas gratuitamente. Esta opción es factible siempre que no haya más de 9 alumnos, y siempre que las imágenes se ofrezcan por otro lado. Para ofrecer las imágenes se han probado dos opciones, una de ellas es usar un segundo ordenador para las imágenes, un servidor compartiendo pantalla a través de una IP fija, de esta manera los alumnos pueden ver la pantalla del ordenador del profesor en un navegador cualquiera. Otra posibilidad es guardar las imágenes en una carpeta compartida (por ejemplo por dropbox) e ir diciendo el número de imagen cada vez que se cambia de imagen, esta opción evita el uso del servidor informático.

En cualquier caso las opciones con un número pequeño de alumnos no se ajusta bien a nuestras asignaturas (siempre con más de 200 alumnos), de los cuales aproximadamente un 25% participan en los seminarios opcionales.

C. Desarrollo de seminarios en metaversos

Ya en el año 2009 se estuvo realizando experiencias en docencia en metaversos virtuales, con la sorpresa de que el alumno procesaba la experiencia psicológicamente como lo más parecido, que hasta la fecha se ha conseguido, a una clase real. Es decir el alumno aprende casi como si realmente hubiese asistido a una clase presencial.

Durante la clase, los alumnos pueden interactuar entre ellos de forma parecida a como lo harían en una clase real, es decir uno le puede preguntar a otro (en privado generalmente y por escrito) sobre alguna duda de la explicación o similar.

Los metaversos tienen varias ventajas. Entre las más importantes: antes de la clase los alumnos se encuentran en el aula y hablan entre ellos, al igual que lo harían en una clase presencial, les sirve para preparar la clase, preguntar entre ellos por apuntes, etcétera. Esto es una gran ventaja, pues es un ambiente muy adecuado para la docencia. El uso de los metaversos para la enseñanza se ha demostrado muy positiva, ocupando un lugar óptimo en el gráfico de la enseñanza virtual tal y como se muestra en la Figura 1.

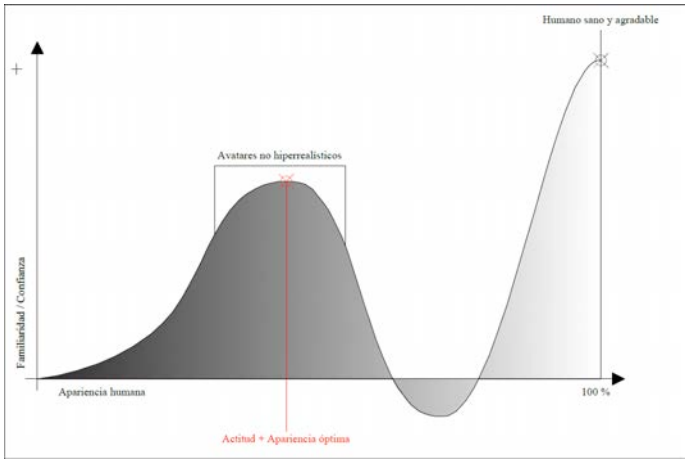


Figura 1: Curva de enseñanza por metaversos (Ramírez et al., 2011a).

En esta gráfica se representa la confianza psicologica, acercamiento o empatía que tiene el alumno con el personaje que ve en la pantalla, que depende de su expereincia vital (eje vertical) respecto a su apariencia humana (eje horizontal).

La clase presencial correspondería a la realidad, por ejemplo las clases presenciales, en las que que se consigue el máximo acercamiento, empatía y aprendizaje.

Con avatares hiperrealistas se produce un rechazo, incluso con valores negativos. Este rechazo se debe a que psicológicamente se identifica como una mala caricatura de la realidad.

Al no intentar ser tan hiperrealistas, el alumno vuelve a tener empatia y confianza con ellos (máximo intermedio de la gráfica) ahí se situan Second Life y Open Sims, donde hemos constatado que es la experiancia más parecida posible a una clase real en cuanto al proceso de aprendizaje del alumno.

Si la apariencia es menos humana se vuelve a perder interés.

Plataformas probadas:

Se ha probado con seminarios en “la Isla de la salud” en Second Life ofrecida gratuitamente para esta investigación por www.AlbanoCruz.com. Los resultados han sido excelentes, se han probado distintos tipos de aula. Las de una única pantalla son adecuadas para un profesor poco experimentado en este tipo de docencia. También se han probado satisfactoriamente con varias pantallas, generalmente con una pantalla donde se presentan imágenes fijas (tipo diapositiva), y en otra el profesor comparte imágenes de una pantalla táctil, al estilo pizarra. El diseño del aula que da mejores resultados en los seminarios virtuales coincide con el aula que da mejores resultados reales.

Se ha realizado una experiencia con alumnos situados en disposición esférica alrededor de una pantalla que se ha programado para que se visualice de frente, no importanado desde donde se mire (sin perspectiva). Este tipo de aula recuerda al "senado" de las películas "Star Wars" y los resultados son muy buenos.

Para que todos los alumnos escuchen lo mejor posible al profesor es adecuado programar en el aula el sonido para que no se atenúe con la distancia, de esta manera no afecta que el alumno se sitúe cerca o lejos del profesor.

Juan Ramón Balboa instaló en un servidor propio situado en la Universidad Politécnica de Madrid un programa tipo Open Sims y desarrolló un aula muy adecuada para la docencia con tres pantallas, aunque no tienen porque siempre utilizarse todas (Figura 2), sin atenuación de audio, y que funciona muy bien. Para entrar al servidor de Open Sims, los alumnos debían pedir un usuario y contraseña al profesor previamente por e-mail.

Figura 2: Aula en Open Sims con 3 pantallas.

4. RESULTADOS

A. Resultados de los videos

Una vez analizadas las encuestas realizadas después de las evaluaciones, se ha llegado a la conclusión de que los alumnos que visualizan los videos de la asignatura aprenden más y esto se refleja en su nota, tal y como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Influencia de la visualización de videos en las notas de los alumnos.

2011-12	Otras notas	Examen	Aprobado
Sin video	4,1/10	3,7/10	41%
Con video	5,7/10	6,1/10	67%

Después de estos años de experiencias, se ha visto que para cuestiones muy concretas los microvideos tienen muy buenos resultados. La duración de video en este formato debe de ser la mínima necesaria para explicar la cuestión. En duraciones mayores a 3 minutos se ha detectado una caída en la atención de los alumnos. En cuanto al número de cuestiones tratadas en los microvideos se ha visto que una única cuestión es lo más adecuado, si bien en algún caso pueden ser 2, incluso 3 si son muy breves, notándose una caída de eficacia muy importante si son más de 3.

En cuanto a la duración de las sesiones docentes grabadas, las que son formato clase y duran alrededor de una hora hay que distinguir si el alumno ha asistido a la clase, y por lo tanto es un recordatorio de la sesión que ya ha vivido, o no ha asistido a clase, y aprende el tema con el vídeo.

Se observó que sólo un 3,7% de los alumnos repasan el vídeo de una conferencia o clase a la que han asistido (porque creen haber aprendido correctamente) a menos de que se les incentive para ello, por ejemplo cuando tiempo después se les informa de que se les va a realizar una prueba preguntándoles cuestiones concretas de esa clase o conferencia que está grabada, o realizándoles en la plataforma docente evaluaciones tipo test sobre esa clase.

Los que utilizan el vídeo para repasar la clase afianzan mucho su aprendizaje. Aunque los alumnos que han asistido a clase no tienden a ver las clases grabadas, pues creen que ya en clase han aprendido lo que tenían que aprender.

En el caso de los alumnos que visualizan el vídeo, pero que no han asistido a clase, no son muy efectivas para aprender nociones concretas, pero sí para nociones de fondo, es decir dan la idea de nuevos temas, pero el alumno no consigue aprender aspectos concretos del tema, si se les pregunta sobre una cuestión concreta, por lo general no suele saberla. Estos vídeos son una buena herramienta para introducir un tema el curso siguiente antes de explicarlo en clase.

En cuanto a las experiencias colocando vídeos en podcast o integrados en una plataforma docente. La integración en plataformas docentes en la que hay un proceso docente organizado, con muchas otras actividades (test, foros, apuntes online, etcétera) producen resultados mejores. Aunque en un caso particular los resultados han sido equivalentes, que es cuando los alumnos conocen a fondo la estructura de la asignatura, el mismo conoce sus carencias, y sabe que es lo que quiere aprender de cada tema. El caso particular en que se ha realizado esta experiencia es la de alumnos que tiene que examinarse de asignaturas sin docencia pero con examen, es el caso particular de la extinción del plan de estudios de Ingeniero técnico de Obras Públicas en la Universidad Politécnica de Madrid.

B. Resultado de los seminarios en directo

Los resultados que se obtuvieron utilizando programas de teleenseñanza de pago son adecuados, pero hemos insistido en experimentar con programas gratuitos por la filosofía de software libre.

Utilizando programas gratuitos para ofrecer seminarios en directo no se obtuvieron muy buenos resultados. Los programas gratuitos no soportan una gran cantidad de alumnos, y si lo hacen, no ofrecen suficientes complementos como para dar un seminario con calidad.

C. Resultado de los metaversos

Los resultados medidos directamente en el aprendizaje de las personas que han asistido a seminarios impartidos en metaversos son muy satisfactorios. Haciendo exámenes despues de dichas sesiones se constata que el alumno ha aprendido casi como si fuera una clase presencial.

Comparando Second Life con Open Sims nos damos cuenta de que Second Life tiene evidentemente servidores más potentes, por lo que la emulación del metaverso funciona mejor, a la vez que Second Life evita el tener que mantener un servidor, con todos los inconvenientes que ello conlleva, por contra Second Life es de pago, en ambos casos se necesita un profesional informático que dedique tiempo a configurar el aula.

En cuanto al proceso de aprendizaje no se han notado diferencias significativas entre las experiencias en Second Life y Open Sims. Si bien Second Life llama más la atención de los alumnos que suelen curiosear después de la clase el mundo de Second Life, pues en ellos encuentran más entornos y más personas.

Opens sims si permite saber que alumnos asisten a los seminarios, pues es el profesor el que asigna los avatares, pero en Second Life no se sabe a quien corresponde cada avatar. En los examenes realizados después de un seminario en Open Sims se constata que optienen mejores resultados los alumnos que asistieron al seminario, aunque se realicen preguntas que se pueden responder sin asistir al seminario dado que este es opcional. Este análisis no se ha podido realizar en Second Life, aunque parece que los alumnos que asisten al resultado también aprendes más y por lo tanto obtienen mejores notas, por encuestas anónimas que hemos realizado.

Al final de la clase hemos constatado (con un avatar espía colocado entre los alumnos) como ellos comentan aspectos de la clase, intercambian apuntes. Quedan entre ellos si se les ha solicitado una actividad a realizar después de clase y otra clase de comunicaciones.

Alguna vez hubo algún problema técnico, especialmente en los primeros seminarios en los que el sistema no estaba probado del todo. Los problemas típicos fueron de sonido y a la hora de realizar la conexión con el servidor. A algunos usuarios no les llegaba el sonido, mientras que a otros les llegaba con un volumen extremadamente bajo. En cuanto a la conexión, algunos alumnos encontraron dificultad para llegar a las coordenadas dentro de Second Life. Por otro lado, con Open Sims hubo alumnos que no pudieron ni si quiera entrar con el usuario y contraseña que se les había mandado.

En todas las experiencias el número de alumnos ha ido aumentando de un seminario al siguiente. Las primeras veces los alumnos son escepticos, y al ser una actividad anónima muchos no acuden, pensando en ahorrar tiempo, pero según se va difundiendo la utilidad cada vez se animan más alumnos.

Se han realizado seminarios de temas que no entran en el temario y ha habido presencia de alumnos.

El hecho de que el número de alumnos vaya aumentando de una experiencia a otra, y que haya alumnos que asisten a seminarios de materia que saben que no forma parte del temario, y por lo tanto no se les va a examinar de ello muestra que estas metodologias motivan al alumno a aprender más en la asignatura.

D. Observaciones adicionales

Además de los estudios nombrados anteriormente, es interesante hablar sobre la siguiente experiencia de la que se obtuvieron muy buenos resultados con una conferencia que involucraba tanto Skype, Second Life, grabación de video para posterior visualización y transmisión por radio.

Se organizó en 2011 una conferencia sobre astronomía (no relacionado con la asignatura) en la cual el conferenciante estaba en un observaorio astronómico de la provincia de Barcelona, la conferencia presencial tenía lugar en un salón de actos de la Universidad Politécnica de Madrid, y a la vez se emitía en un aula virtual en Second Life para las personas que no podían asistir presencialmente al salón de actos de la UPM pero que estaban interesados en asistir.

Esta conferencia se anunció en un programa de radio de ciencia y tecnología en una emisora de radio de ámbito nacional, para toda España por FM y TDT donde puede escucharse en calidad digital, y para todo el mundo a través de internet.

El conferenciante envió una presentación en Power Point para que saliese en la pantalla en la conferencia presencial, y desde un despacho cercano se pudiesen pasar las transparencias también en Second Life. Una persona situada en el salón de actos se encargó de presentar al ponente y de cambiar la transparencia cuando el ponente lo solicitaba. En ningún caso las personas presentes vieron al ponente, ni en el aula presencial ni en Second Life, pues lo realmente importante eran las transparencias y el audio en directo con las explicaciones.

El audio entraba en ambos casos por skype, en el caso del aula presencial directamente por la megafonía de la sala, y en el caso de Second Life con un segundo ordenador de apoyo.

Varios ordenadores grabaron la sesión en second life, estas grabaciones combinadas con el audio grabado que llegaba por second life sirvieron para hacer un vídeo de dicha sesión que posteriormente se ofreció durante un tiempo (aproximadamente un año) al público general de forma gratuita (Figura 3).

Figura 3: Video en youtube de un seminario en Second Life.

La experiencia fue muy satisfactoria. Unas 50 personas asistieron a la conferencia presencial, y unas 30 a la virtual a través de Second life, si bien se observó que en Second Life había usuarios que sólo estaban presentes parte de la conferencia.

Además, se realizó una observación astronómica al finalizar la conferencia con telescopios de aficionado, pudiéndose observar Saturno con sus anillos, Júpiter con sus 4 satélites principales y la Luna. Los presentes terminaron muy contentos con esta experiencia también, aunque fue algo que no pudo compartirse con los presentes en Second Life.

E. Vídeos realizados por los mismos alumnos

Una vez los alumnos han visto los vídeos que ha hecho el profesor, inspirándose en ellos pueden hacer ellos mismos vídeos para la asignatura, actividad que se incentiva permitiendoles subir nota en algún bloque de la asignatura.

Los alumnos cuentan con asesoramiento del profesor y el becario sobre la realización de videos.

Se les facilita la plantilla de corrección, sabiendo lo que el profesor va a corregir les sirve a hacer videos de calidad, con el contenido que el profesor desea.

Se ha constatado que no les lleva demasiado tiempo y les sirve para estudiar o repasar. Los videos son de buena calidad, y se usan para docencia de la asignatura.

5. CONCLUSIONES

Los seminarios de ampliación de conocimientos interesan a un número elevado de alumnos y aprenden con ellos. El número de alumnos que asiste a seminarios en metaversos aumenta de una sesión a la siguiente.

Los seminarios impartidos mediante plataformas de tele-enseñanza de pago tienen buenos resultados.

No hemos encontrado una plataforma de tele-ensañanza gratuita, o combinación de software libre que consiga los resultados que en esta experiencia se quería obtener.

El uso de Aulas en Second Life para impartir seminarios ha dado buenos resultados, consiguiendo que el alumno interactúe casi como si fuese una clase real.

Los seminarios a través de Open Sims han funcionado de forma aceptable, pudiendo crear un aula propia, con el inconveniente del mantenimiento, menor potencia del ordenador y problemas de acceso pero con la ventaja de un mayor control del aula.

Utilizar los seminarios a distancia como base para hacer videos docentes da resultados positivos, tanto para el profesor como para el alumnado. Se aumenta el material docente con apenas esfuerzo del profesor y los alumnos pueden ver el seminario si no asistieron a él o volver a verlo si desean profundizar el estudio de ese tema.

La realización de videos de apoyo en general ayuda a desarrollar la evaluación continua, ya que los alumnos investigan y trabajan durante el curso al reunir la información para su vídeo.

El alumno aprende más con menos esfuerzo utilizando las metodologías presentadas en este artículo, y éstas no son un trabajo excesivo para el profesor. Porque hay videos que son realizados por los mismos alumnos, que después dependiendo de su calidad se utilizan como material didáctico. También los videos de las grabaciones hechas durante los seminarios en Second Life son usados, aprovechando así el tiempo del profesor al utilizar después estos videos. Además, todos estos videos se pueden reutilizar para años posteriores.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración de los becarios del grupo de investigación, durante el curso académico 2012-2013 y especialmente en la elaboración de este estudio y redacción de este artículo: Corine Kyo Iwamura, Reyes Fernández Zamudio, Matías Porporato Pereyra y Víctor Saiz Díaz. Y a las personas que nos han facilitado el acceso a aulas virtuales: Albano Cruz en Second Life y Juan Ramón Balboa en Open Sims.

REFERENCIAS

http://www.eees.es/es/eees-desarrollo-cronologico. Espacio Europeo de Educación Superior. Bologna Follow Up Group. Visitado el 18 de Septiembre de 2013.

Bloomfield, P.R., Livingstone, D. (2009). Multimodal learning and assessment in Second Life with quiz HUD. Conference in Games and Virtual Worlds for Serious Applications.

Burkle, M., Kinshuk (2009). Learning in virtual worlds: The challenges and opportunities. International Conference on CyberWorlds.

Cliburn, D.C., Gross, J.L. (2009). Second Life as a Medium for Lecturing in College Courses. 42nd Hawaii International Conference on System Sciences.

Jianhai, R., Xiaozhao, D. (2009). On the Second Life based Education in Virtual World. IEEE International Symposium on IT in Medicine & Education.

Ramírez Masferrer, J.A., Cruz Zúñiga, A., Jarillo López, P., Moraño Rodriguez, A., Fernández-Ordoñez Hernández, D., Castejón Mochón, J.F., Herrera Herbert, J., Velázquez Iturbide, A., Domingo Perlado, J.F. (2011a). Use of 3D world in teaching. Teaching in metaverse. 5th International Technology, Education and Development Conference, Valencia (Spain).

Ramírez Masferrer, J.A., Fernández-Ordoñez Hernández, D., Castejón Mochón, J.F., Herrera Herbert, J., Jarillo López, P., Moraño Rodriguez, A., Domingo Perlado, J.F., Velázquez Iturbibe, A. (2011b). Continuous evaluation in numerous groups (more than 200 students). 5th International Technology, Education and Development Conference, Valencia (Spain).

Tsiatsos, T., Konstantinidis, A., Ioannidis, L., Tseloudi, C. (2009). Implementing Collaborative eLearning Techniques in Collaborative Virtual Environments: The case of Second Life. Fourth Balkan Conference in Informatics.

Wei, C., Chen, Y., Doong, J. (2009). A 3D Virtual World Teaching and Learning Platform for Computer Science Courses in Second Life. International Conference on Computational Intelligence and Software Engineering.

Zhang, Q., Marksbury, N., Heim, S. (2010). A Case Study of Communication and Social Interactions in Learning in Second Life. 43rd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS).

Zhao, Y., Wu, L. (2009). Secondlife: a new window for elearning. International Conference on Hybrid Intelligent Systems.

Zhu, Q., Wang, T., Jia, Y. (2007). Second Life: A New Platform for Education. First IEEE International Symposium on Information Technologies and Applications in Education.

Aplicación Web 2.0 para Actividades y Recursos Educativos Abiertos con un Sistema de Recomendación Semántico

Web 2.0 application for Open Educational Activities and Resources with a Semantic Recommender System

M. Caeiro-Rodríguez, J. M. Santos-Gago, A. Cañas-Rodríguez, V.M. Alonso-Rorís
{mcaeiror, jsgago, agustincanas, victor.roris}@gmail.com

Departamento Enxeñería Telemática
Universidade de Vigo
Vigo, España

Resumen- En este artículo se presenta una aplicación Web denominada AREA con la que se pretende fomentar la innovación educativa. Siguiendo los principios de la Web 2.0 esta aplicación ofrece funcionalidades que favorecen la definición de actividades educativas y el intercambio de las mismas y de recursos educativos entre sus usuarios. En esta aplicación se dispone de un servicio de recomendación con el que se da asistencia a los usuarios en la elección de actividades y recursos durante la creación de guías de unidades didácticas. Se considera la innovación a través de la utilización de contenidos, aplicaciones y dispositivos basados en las tecnologías de la información y la comunicación, pero también a través de actividades educativas en las que se involucran recursos de fuera del aula, como expertos o eventos, y en los que el rol predominante del profesor es reducido a favor de una participación más activa de los alumnos. El sistema de recomendación se ha desarrollado con tecnologías semánticas como un modulo separado y se ha integrado utilizando servicios Web.

Palabras clave: Actividad Educativa, Recurso Educativo, Recommendación, Web 2.0, Curación

Abstract- This paper introduces a Web application named as AREA to promote educational innovation. Following the principles of the Web 2.0 and the Social Web, this application provides functionalities to facilitate the authoring of educational activities and the sharing of activities and resources among its users. This application includes a recommendation service to support users during the selection of activities and resources to create lesson plans. On the one hand innovation is considered through the use of contents, applications and devices based on information and communication technologies. On the other hand, innovative educational activities involving experts and events from outside the classroom are also taking into account, moving from a teacher-centred scenario to a more active learner involvement. The recommendation system has been developed using semantic technologies and integrated as an independent component through Web services.

Keywords Learning Activity, Learning Resource, Recommendation, Web 2.0, Curation

1. INTRODUCCIÓN

Las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) son una realidad presente en nuestras vidas. Actualmente disponemos de una gran variedad de dispositivos y aplicaciones que utilizamos para realizar de una forma más sencilla y eficaz actividades que antes realizábamos con otros medios y que además nos permiten realizar nuevas actividades que hasta ahora no estaban a nuestro alcance. Estas posibilidades también están disponibles para las actividades educativas que realizan profesores y alumnos que cada vez tienen más acceso a ordenadores, pizarras digitales interactivas, *tablets*, *smartphones*, etc. De esta forma las TICs ofrecen múltiples posibilidades de innovación educativa a través de la utilización de los nuevos recursos disponibles y de nuevos tipos de actividades que se pueden realizar. Por otro lado no se puede olvidar que la innovación educativa en estas dos vertientes, en cuanto a recursos y actividades, no es una opción sino una necesidad para atender las competencias que demanda la nueva sociedad y mejorar los resultados educativos a través de una mayor participación y motivación de los alumnos.

Cada vez más docentes se embarcan en la innovación educativa en algunas de estas dos vertientes. Sin embargo, la utilización de nuevas herramientas TIC y su aplicación en el aula de acuerdo a buenos planteamientos pedagógicos no es una tarea sencilla. En Internet se pueden encontrar algunos casos de éxito, pero también se producen muchas malas experiencias y frustraciones que ralentizan el proceso innovador. En este escenario se sitúa el contexto en el que se propone AREA, una aplicación Web con la que se pretende dar soporte a la innovación educativa, facilitando para ello información tanto sobre recursos como sobre actividades educativas que pueden desarrollarse con ellos. AREA está fuertemente basada en propuestas e ideas tomadas del proyecto europeo iTEC (iTEC 2013), *innovative Technologies for an Engaging Classroom*, en el que la innovación educativa no se entiende necesariamente como la utilización de nuevas

tecnologías, sino de una forma más radical como el cambio de las actividades educativas que realizan profesores y alumnos.

AREA es una aplicación Web en la que se incluyen características de aplicaciones abiertas de la Web 2.0 o Social (O'Reilly, 2012) aplicadas a la preparación de guías de unidades didácticas. Por una parte se facilita que los propios usuarios creen sus propias propuestas pedagógicas en base a la definición de actividades educativas. También pueden describir los recursos educativos que utilizan, distinguiendo entre contenidos, herramientas (aplicaciones y dispositivos), personas y eventos. Por otra parte, los usuarios pueden explorar la información existente proporcionada por sus compañeros y en caso de que lo deseen tomarla y modificarla para adaptarla a sus necesidades particulares. AREA no sólo permite esto, sino que se guarda el registro de nuevos recursos y actividades introducidas y de las relaciones que en su uso establecen los distintos participantes entre sí y con los recursos y actividades. Toda esta información es muy relevante y se utiliza para ofrecer otros servicios, como los servicios de recomendación que son objeto de este artículo.

El resto del artículo se organiza como sigue. En primer lugar se describe el contexto a través del análisis de otras aplicaciones similares y relacionadas. A continuación, en la sección 3 se presentan las características y funcionalidades principales de AREA. La sección 4 se centra en la descripción del sistema de recomendación. El artículo finaliza con las conclusiones.

2. CONTEXTO

Durante los últimos años se han desarrollado muchas iniciativas que ofrecen contenidos a los profesores para que los utilicen en sus cursos o incluso les facilitan el desarrollo de nuevos contenidos por parte de ellos mismos. En España se pueden encontrar Webs como Tiching (www.tiching.com), Didactalia (www.didactalia.net), WikiDidácTICa (http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/wikididactica/) o Elesapiens (www.elesapiens.com) en la que se ofrecen contenidos e incluso unidades didácticas completas. Estos sistemas disponen de funcionalidades de búsqueda y exploración que facilitan la localización de contenidos en base a distintos criterios, como el nivel educativo o la materia. En algunos casos también se incluyen facilidades de recomendación que ofrecen contenidos similares a uno dado. A nivel internacional también se pueden encontrar sistemas parecidos como Students Circle Network (www.studentscircle.net), Connexions (www.cnx.org), Eduteka (www.eduteka.org) and Saylor (www.saylor.org). También se trata de aplicaciones Web que proporcionan contenidos a los profesores y que en algunos casos incluso le permiten la autoría de los mismos y su combinación en unidades didácticas. Una característica común a todos estos sistemas es la utilización de contenido como recurso único educativo, descartando otros tipos de recursos como los considerados en AREA.

Algunas de estas aplicaciones, en concreto Eduteka, también incluyen una red social que facilita el establecimiento de conexiones entre usuarios. Otros sistemas como Tiching ofrecen información sobre el uso que otros usuarios han hecho de los recursos y su valoración de los mismos. Sin duda este tipo de información puede ser muy relevante para el cálculo de recomendaciones.

3. AREA

AREA es el acrónimo de *Actividades y Recursos Educativos Abiertos*. Funcionalmente se trata de una aplicación Web que ofrece servicios de búsqueda, exploración, catalogación y autoría de actividades y recursos educativos. Los usuarios pueden incorporar nuevos recursos y actividades a AREA en dos modos: pública (visibles para todos) o privada (sólo para ellos). Un usuario tendrá acceso y podrá utilizar los recursos privados suyos y todos los que sean públicos. De esta forma sencilla se pretende facilitar el intercambio y la reutilización de elementos.

La **Figura 1** muestra una página de AREA. En la parte superior se incluye el menú principal con las distintas secciones que se describen en los siguientes apartados.

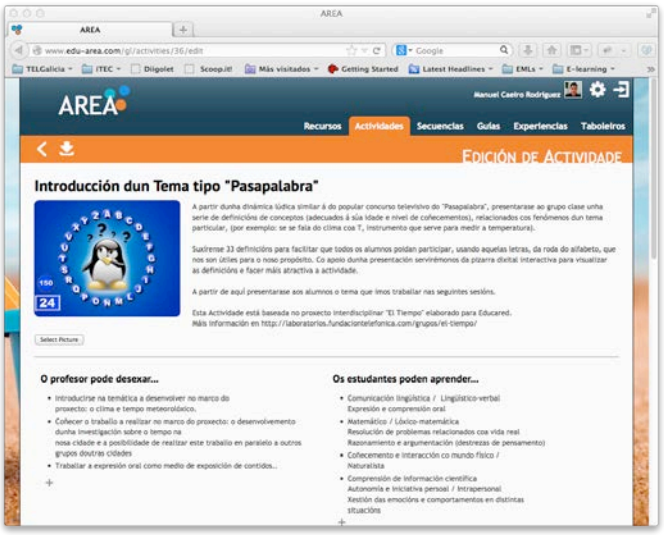


Figura 1. Edición de una actividad en la aplicación Web AREA

A. *Recursos*

Dos de las características distintivas de AREA son: (i) el manejo de distintos tipos de recursos, además de los contenidos; y (ii) su carácter de referatorio antes que repositorio.

En AREA se manejan distintos tipos de recursos que se pueden involucrar en la docencia: contenidos, herramientas (e.g., aplicaciones y dispositivos), personas, eventos y localizaciones (de fuera de la escuela). La necesidad de contenidos puede ser muy importante para los docentes, pero no es la única, sobre todo si se considera la realización de actividades innovadoras en las que el papel de los alumnos es más relevante o en las que entran en juego personas o elementos de fuera de la clase. En estos contextos AREA facilita la búsqueda y localización de recursos de interés.

El carácter de referatorio y no de repositorio proviene de que AREA no mantiene los recursos como tales, en especial los contenidos, sino que se dispone de una ficha resumen de los mismos (incluyendo entre otros datos título, palabras clave, descripción, imagen) y de una referencia (una URI) a la

localización del recurso. En el caso de una persona o un evento esta URI puede indicar una página Web en la que se encuentra información detallada sobre el mismo, por ejemplo para una persona un blog personal o un perfil de LinkedIn. De esta forma para cada tipo de recurso en AREA se dispone de un modelo de datos en el que se recoge únicamente la información relevante del mismo para ofrecer las funcionalidades de búsqueda, exploración y recomendación.

Uno de los problemas fundamentales a los que se enfrentan este tipo de sistemas, en concreto los repositorios de contenidos, es el elevado coste que supone el mantenimiento y la actualización de los recursos. En AREA este problema se aborda siguiendo dos estrategias. Por una parte facilitando a los usuarios la incorporación de nuevos recursos. Por otra parte, a través de la utilización de tecnologías semánticas que a través de procesos de enriquecimiento y población permitan incorporar nuevos recursos de fuentes disponibles en Internet (Anido-Rifón et al., 2013). Por ejemplo, algunos periódicos publican diariamente eventos de interés educativo (http://ocio.farodevigo.es/agenda/pontevedra/cursos-seminarios/).

B. Actividades, Secuencias,Guías y Experiencias

A continuación se describen las características principales de cada una de estas secciones:

- *Actividades*. En esta sección se presentan fichas de actividades educativas entendidas como una descripciones descontextualizadas de prácticas docentes con un propósito pedagógico determinado. También tienen un carácter atómico, de una o dos sesiones de aula, en el sentido de que no pueden dividirse en otras partes que tengan su propio propósito pedagógico. Algunos ejemplos de actividades son: profesores y estudiantes debatiendo, estudiantes investigando o recogiendo información fuera del aula, estudiantes trabajando en grupo a través de una aplicación Web; estudiantes haciendo una presentación, etc. Una característica importante en AREA es que las actividades hagan algún tipo de planteamiento innovador, promoviendo nuevas aproximaciones pedagógicas (e.g. cambiando el rol del profesor, trabajando con expertos) para lo cual deben utilizar nuevas tecnologías (e.g. *tablets*, la pizarra digital, una aplicación de edición de video, juegos, Web 2.0). En la ficha de una actividad AREA se incluyen indicaciones, guías y recomendaciones para los docentes dirigidas a su aplicación y desarrollo en el aula. Es decir, le explican al profesor qué puede conseguir con ellas, qué debe tener presente, los pasos a seguir para desarrollarla y los tipos de recursos que va a necesitar. Este último elemento es muy importante para las recomendaciones, ya que las actividades intentan proporcionarse de forma descontextualizada sin referencia a recursos, temáticas o estudiantes concretos. La idea es facilitar la aplicación de la actividad en distintos contextos. En lugar de recursos concretos se incluyen requisitos que caractericen los recursos, pero más adelante (en las guías) los usuarios de AREA tendrán que involucrar dichos recursos. En este paso concreto es donde entrarán en juego las recomendaciones. Por ejemplo, se puede definir como requisito de una actividad incluir una wiki para que los alumnos puedan ir presentando sus resultados y conclusiones, pero no se especifica que se utilice MediaWiki (un tipo concreto de sistema Wiki).
- *Secuencias*. Esta sección incluye conjuntos de actividades educativas agregadas y ordenadas con un cierto sentido pedagógico. Las secuencias mantienen el carácter descontextualizado e inspirador de las actividades. Un ejemplo de secuencia es “Realización de un proyecto” en el que se pueden incluir actividades como: Soñar, Investigar, Diseñar, Realizar, Presentar y Evaluar. Las secuencias tienen una duración mayor que las actividades, pudiendo plantearse a lo largo de varias semanas e incluso meses. En forma de actividades y de secuencias los profesores pueden encontrar modelos de referencia para distintos periodos temporales.
- *Guías*. Este elemento de AREA se plantea como una guía de recursos y actividades educativas, pero también se puede entender como guía de unidad didáctica. No es la unidad didáctica en sí, ya que lo que se pretende incluir en ella son las indicaciones que debe tener en cuenta y seguir el profesor para llevarla a cabo en su aula con sus alumnos. Se trata de un elemento en el que los profesores pueden relatar las características de su contexto educativo y tecnológico y planear el conjunto de actividades (o secuencia) a desarrollar en el aula. A diferencia de los dos elementos anteriores, las guías no se proponen de forma descontextualizada. Es más, en principio en AREA no se proponen guías, sino que deben ser sus usuarios (los docentes) quienes generen sus propias guías. En una guía es necesario incluir la siguiente información: identificación y descripción, contexto tecnológico (con dispositivos y aplicaciones disponibles en el aula), contexto educativo (con indicación de edad de los alumnos, materia, nivel educativo, idioma, localización geográfica y periodo temporal en el que se desarrollará la guía), listado de actividades (o directamente una secuencia) de entre aquellas disponibles en AREA y para las actividades los recursos a utilizar en las mismas.
- *Experiencias*. El elemento experiencia que se puede encontrar en esta sección se ofrece como una extensión de la guía que el profesor ha desarrollado en la sección anterior, para que el profesor la documente después de haberla llevado a la práctica en su aula y con sus alumnos. En concreto este elemento permite documentar, registrar y valorar lo que ha pasado. Junto a cada actividad se pueden añadir fotos, vídeos o documentos generados en el aula durante la realización de la misma. Los docentes y los propios estudiantes u otros usuarios (e.g. padre), si así lo habilitan los docentes, podrán incluir este tipo de documentos o sus propios comentarios y valoraciones. De esta forma se facilita un mecanismo que permite la presentación de resultados educativos que puede ser de interés para el propio docente o para otros docentes y usuarios en general (si el docente responsable decide hacerla pública).

Como se puede constatar, estas cuatro secciones de AREA dirigidas a promover la innovación están muy relacionadas entre sí. Las actividades y las secuencias se presentan como modelos para los profesores. Las guías se presentan para que los profesores diseñen y creen sus propias propuestas docentes, bien tomando como referencia las actividades y secuencias disponibles, bien tomando otras guías suyas o de otros profesores disponibles en el sistema. Por último, las experiencias se proponen para facilitar la documentación de la utilización en clase de la guía, permitiendo recoger qué ha pasado en el aula.

Como se ha indicado en la introducción, todas estas secciones se han incluido en base a los principios de la Web 2.0 y de la Web social. En cada una de estas secciones los usuarios pueden buscar, explorar y visualizar elementos de cada uno de los tipos. También es posible que los usuarios editen sus propias propuestas o las propuestas que otros usuarios han hecho públicas. En el caso de propuestas de otros usuarios primero deben hacer una copia de las mismas, con lo que se mantiene el documento original, y después pueden editarlas directamente. En la **Figura 1** puede verse un ejemplo de edición de una actividad, en la que se muestran los distintos campos de la ficha de la misma y en el que se reconoce el modelo de iTEC. La edición resulta sencilla y directa siguiendo un esquema WYSIWYG que además ofrece una estructura homogénea para todos los elementos que distintos usuarios incluyan en AREA.

C. Tableros

Esta última sección de AREA permite que cada uno de los usuarios pueda crear sus propios tableros y añadir en ellos elementos de AREA que le interesen. Por ejemplo, si a un usuario le interesan las *tablets*, puede crear un tablero sobre este tema e incluir recursos, como contenidos o herramientas, o guías y experiencias en las que se utilice este tipo de dispositivo o elementos relacionados con el mismo. Si el mismo usuario también tiene otros intereses, puede crear otros tableros e incluir en ellos los elementos. Se trata por tanto de un servicio de marcador y de clasificación similar a otros existentes en la Web y disponibles en los navegadores.

Este servicio tiene como particularidad que los tableros pueden hacerse públicos y los usuarios además de incluir elementos en los tableros, pueden documentarlos, valorarlos, etiquetarlos y compartirlos con otros usuarios. De esta forma AREA se puede convertir en una herramienta de curación social orientada a recursos y actividades educativas. Además, la información resultante de esta actividad es muy relevante para el propio sistema, ya que por un lado ofrece información sobre la valoración que tiene la comunidad sobre cada elemento y al mismo tiempo la de cada usuario individual.

4. RECOMENDACIONES

AREA proporciona como ayuda para la creación de guías un sistema de recomendación que asiste a los usuarios en la selección de actividades y recursos, teniendo en cuenta los distintos tipos de recursos manejados. Este sistema de recomendación se ha diseñado como un sistema basado en conocimiento, es decir, como un sistema que utiliza técnicas de inteligencia artificial.

A. Funcionalidades

Las recomendaciones en AREA se proponen como asistencia a los profesores durante el proceso de creación de guías. Para ello, el sistema de recomendación utilizado tiene en cuenta la información disponible sobre requisitos en las actividades, sobre el contexto tecnológico y sobre el contexto educativo, además de la información propia sobre el usuario que pide la recomendación. Utilizando esta información el sistema de recomendación ofrece los siguientes servicios:

- Recomendación de actividades. Se indican las actividades que son viables en base a la configuración tecnológica indicada.
- Recomendación de recursos. Para cada actividad se muestran los recursos más apropiados. Se distingue entre dos tipos de requisitos que dan lugar a dos formas de recomendación: directos e indirectos. En los directos se especifica una herramienta concreta y las recomendaciones muestran otros recursos similares. Por su parte, en los requisitos indirectos se especifican características requeridas, como una funcionalidad buscada, y los resultados ofrecen recursos con dichas características. Además dichos recursos se devuelven ordenados según los criterios tomados en cuenta por el recomendador.
- Una vez seleccionados un conjunto de recursos para una actividad se dispone de servicios que permiten comprobar si dicha selección satisface todos los requisitos identificados en la misma. Este servicio se incluye porque las recomendaciones proporcionadas a los usuarios son sugerencias, por lo que éstos pueden realizar selecciones de recursos totalmente al margen de las recomendaciones.

En la **Figura 2** puede verse un detalle de la edición de una guía en AREA. En la interfaz se muestran dos actividades: Soñar y Explorar. Para la segunda se muestran los requisitos incluidos. El usuario puede acceder a cada uno de ellos y realizar la selección de recursos. En ese momento el sistema realizará una petición al sistema de recomendación que realizará el procesamiento y ofrecerá un listado ordenado de recursos disponibles que pueden satisfacer dicho requisito.

B. Tecnologías

El sistema de recomendación es un sistema independiente desarrollado en el proyecto iTEC basado en tecnologías semánticas al que se accede desde AREA a través de un conjunto de servicios Web. La aplicación Web presentada en la sección 3 incluye su propia base de datos relacional que ofrece una mejor eficiencia en cuanto a la recuperación de información. Este desacoplamiento ha facilitado el trabajo en dos grupos de desarrollo distintos y es un ejemplo de reutilización del sistema de recomendaciones.

El sistema de recomendaciones incluye una base de conocimiento (KB: *Knowledge Base*) en la que se almacena conocimiento de acuerdo a modelos que han identificado expertos del dominio. Para definirlo se ha utilizado un lenguaje de representación de conocimiento, en concreto la propuesta del W3C OWL: Web Ontology Language (W3C, 2012). El modelo semántico de la KB se compone de dos partes:

- Una ontología, en la que se identifican todos los términos relevantes necesarios para describir los conceptos existentes en la aplicación y sus relaciones.
- Un conjunto de reglas de inferencia que recogen el conocimiento heurístico existente que no puede ser expresado en formalismos de Descripción Lógica (Baader et al., 2005).

La KB se configura con el modelo semántico y en el mismo se incluye la información mantenida en AREA, en especial la información sobre recursos y actividades. Los cambios realizados por los usuarios en elementos de AREA son trasladados periódicamente a la KB o en caso de actualizaciones críticas los cambios se pueden realizar bajo demanda. De esta forma la información disponible en AREA mantiene una sincronización alta con la manejada por la KB.

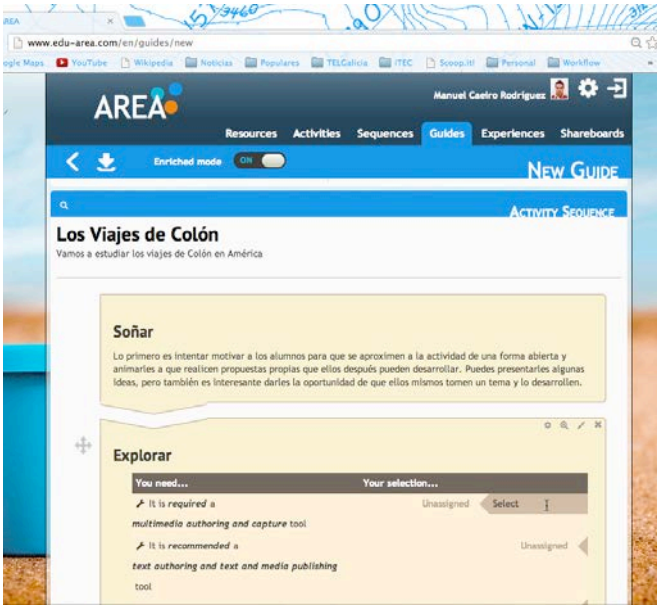


Figura 2. Detalle de la edición de una Guía (Unidad Didáctica) en la aplicación Web AREA

C. *Tratamiento de Recomendaciones*

Los sistemas de recomendación suelen basar sus recomendaciones en las características de los usuarios. Para el cálculo de recomendaciones de recursos definen una función de utilidad de acuerdo a un modelo en dos dimensiones (Adomavicius y Tuzhilin, 2005): `Recursos` x `Usuarios`. En aproximaciones más recientes, como en los modelos de recomendación basados en contexto (CARS: *Context-Aware Recommendation Systems*), se intenta modelar y predecir las preferencias y gustos de los usuarios teniendo en cuenta información contextual (Tuzhilin y Adomavicius, 2011). De esta forma, se trabaja con un modelo en tres dimensiones: `Recursos` x `Usuarios` x `Contexto`; o incluso con modelos multi-dimensionales si se tienen en cuenta dimensiones adicionales (e.g. localización, tiempo).

En AREA para el procesamiento de recomendaciones se tiene en cuenta información sobre el usuario pero también otras características, como los requisitos definidos en las actividades, las tecnologías disponibles en el aula y las características de los propios alumnos y materia. Una diferencia muy importante en AREA es que el destinatario principal de la recomendación no es el usuario que pide las recomendaciones (i.e. el profesor que crea la guía) sino directamente el contexto de realización. Las preferencias y características del usuario se tendrán en cuenta para modelar dicho contexto. Por tanto, el sistema de recomendación en AREA utiliza una función de utilidad definida por:

`U: Recurso x (Actividad+Contexto)` → `Valoración`

Teniendo en cuenta esta información el sistema analiza su KB para producir listas ordenadas de recursos más adecuados a cada requisito. Este proceso de recomendación se organiza en tres fases:

1. Pre-procesamiento: los datos de entrada recibidos en la llamada al servicio Web de recomendación son procesados, en particular los requisitos de la LA y los del contexto, para producir una descripción formal enriquecida de los requisitos iniciales a la que se incorporan estos nuevos datos de entrada.
2. Filtrado: utilizando los requisitos extendidos se componen consultas SPARQL. Estas consultas se envían a la KB para calcular un primer conjunto de resultados potenciales.
3. Cálculo de relevancia (ordenación): para ordenar la lista de resultados se calcula la relevancia de cada uno de ellos.

El modelo semántico del sistema de recomendación incluye un gran número de propiedades. Por ello, el cálculo de la relevancia se ha abordado como un problema de decisión multicriterio y se ha modelado siguiendo la metodología expuesta en (Roy, 1996). Siguiendo esta metodología se han tenido en cuenta diferentes elementos para la toma de decisiones sobre cada uno de los recursos. A modo de ejemplo, para el caso de recursos de tipo personas se han tenido en cuenta:

- *Expertise*: conocimiento de una persona de un tema determinado. Esta característica se mide en una escala en el intervalo [0, 10]
- *Rating*: grado de popularidad de una persona en la comunidad. El valor asociado se puede obtener como la media aritmética de valoraciones otorgadas por distintos usuarios.
- *Trust*: grado de confianza que la comunidad, como un todo, tiene en la persona. En este caso se utiliza un valor que se calcula como el cociente entre el número de personas que confían en este usuario (valor binario) y el número total de personas.
- *Knows*: indica si el creador de la guía conoce a la persona. Tomará un valor de 10 para estas personas y un valor de 1 en otro caso.
- *Language*. Se utiliza para priorizar a aquellas personas que tienen como idioma materno uno determinado.
- *Communication facilities*. Se tienen en cuenta las herramientas de comunicación disponibles para que la persona pueda participar en las actividades.

- *Organization*. Este criterio se introduce para priorizar a las personas que pertenezcan a la misma organización a la que pertenece el creador de la guía.
- *Experience*: considera la experiencia previa de la persona en cuanto a su participación en otras actividades educativas.
- *Localization*: indica la localización geográfica de la persona. Se tiene en cuenta para priorizar a aquellas personas que estén más cerca.

5. CONCLUSIONES

Si hacemos una búsqueda en la Web podremos encontrar en distintas redes sociales y aplicaciones de la Web 2.0, como scoop.it, numerosos documentos en los que los docentes describen sus prácticas innovadoras y recopilan sus descubrimientos en relación a nuevas herramientas y recursos educativos. Por otra parte, como se recoge en la sección 2, también existen algunas iniciativas Web en las que se proporcionan contenidos a los profesores que pueden utilizar para realizar sus propias unidades didácticas. La aplicación aquí presentada, en base a ideas y propuestas del proyecto iTEC, propone como punto de partida la actividad educativa y distintos tipos de recursos además de los contenidos: herramientas, personas y eventos. Sobre esta base, el sistema ofrece funcionalidades para que los profesores creen sus guías de unidades didácticas, documenten sus experiencias educativas y las compartan con los demás de una forma homogénea (con una misma estructura) y ordenada.

Una parte importante de este sistema es el servicio de recomendaciones. Este servicio tiene como objetivo facilitar el descubrimiento de nuevas actividades y recursos en un escenario en el que la abundancia de los mismos, sobre todo de los recursos, es desbordante. Además, desde un punto de vista del problema en sí, la recomendación en este dominio tiene características particulares que la hacen de interés para la investigación.

El desarrollo de AREA se inició en febrero de 2013 y actualmente está disponible una versión de prueba de la misma donde se pueden utilizar las secciones de Actividades, Secuencias y Guías, incluyendo la funcionalidad de recomendación. La primera versión operativa estará disponible en octubre de 2013. Actualmente está disponible en tres idiomas (castellano, gallego e inglés) pero está preparada para permitir la introducción de otros idiomas.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido co-financiada por la Xunta de Galicia a través del proyecto CN 2012/259 "*Redes de Investigación: TELGalicia*", por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España con el proyecto "*Methodologies, Architectures and Standards for adaptive and accessible e-learning (Adapt2Learn)*" (TIN2010-21735-C02-01) y por la Comisión Europea en el FP7 – proyecto iTEC "*Innovative Technologies for an Engaging Classroom*", no. 257566. El contenido de este artículo es únicamente responsabilidad de sus autores y no representa la opinión de la Comisión Europea y la Comisión no es responsable de ningún uso de la información aquí contenida.

REFERENCIAS

Adomavicius, G., y Tuzhilin, A. (2005). Towards the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions. *IEEE Tr. on Knowledge and Data Engineering, 17*(6), 734-749.

Anido-Rifón, L., Alonso-Roris, V. M., Cañas-Rodriguez, A., Santos-Gago, J. M. y Fernandez-Iglesias, M. J. (2013). Enrichment of semantic knowledge bases-An application to the automatic enrichment of learning tool descriptions. En el libro de actas de *International Conference on Computer Science & Education* (pp. 304–309).

Baader, F., Calvanese, D., McGuinness, D. H., Nardi, D. y Patel-Schneider, P.F. (2003). *The description logic handbook: theory, implementation, and applications.* Cambridge University Press.

iTEC. (2013). *Sitio Web del iTEC project*. Recuperado de http://itec.eun.org/

O'Reilly, T. (2005). *What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the next generation of software*. Recuperado de http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html

Roy, B. (1996). *Multicriteria Methodology for Decision Aiding.* Kluwer Academic Publishers.

Tuzhilin, G., y Adomavicius, A. (2011). Context-Aware Recommender Systems. En Ricci, F., Rokach, L., Shapira, B., y Kantor, P. B. (Eds.) *Recommender Systems Handbook* (pp. 217-253). US: Springer.

W3C OWL Working Group. (2012). *OWL2 Web Ontology Language: Document Overview (Second Edition).* Recuperado de http://www.w3.org/TR/owl2-overview/

El Portafolio electrónico como complemento docente de Habilidades clínicas en Ciencias de la Salud.
The Electronic Porfolio as a teaching complement for technical skills in Health Sciencies

Rosa Villalonga[1], Ramón Pujol[2], Víctor Moreno[3], Jordi Carratalà[4], Francesc Borrell[5], Francesc Gudiol[6]
rvillalonga@ub.edu, ramonppujol@ub.edu, victor.moreno@ub.edu, fborrell@ub.edu, fgudiol@ub.edu

[1]Departamento: Ciencias clínicas
Institución: Universitat de Barcelona
Facultad de Medicina, Campus de Ciencias de la Salud de Bellvitge

Resumen:

El portafolio ha presentado un gran impulso en los últimos años, siendo un instrumento útil para la enseñanza y la evaluación. El objetivo final es mejorar el aprendizaje mediante la reflexión del alumno y el *feed-back* continuado de las evaluaciones. La implantación de la informática ha facilitado la introducción del portafolio electrónico (e-portafolio). Nuestra experiencia previa en portafolio en papel, nos decidió a implantarlo en algunas asignaturas de Medicina y Odontología de nuestro Departamento. Los objetivos del estudio (2009-2013) han sido valorar la respuesta a su introducción, evaluar la satisfacción del alumnado y determinar la carga del proceso en el profesorado. La temática se ha centrado en habilidades clínicas programadas de los alumnos, utilizando el programa e-portafolio Mahara®, instalado en el Campus Virtual de Universitat de Barcelona. Se han recibido 1241 e-portafolios, intercambiando 1611 correos electrónicos alumno-profesor. Toda la evaluación se ha realizado *on-line* (tiempo medio de respuesta 48 horas, promedio 40 minutos/portafolio). Las encuestas de satisfacción muestran una alta aceptación por parte del alumnado. Todo ello nos permite concluir que el e-portafolio ha demostrado ser una buena herramienta docente, presentando un alto grado de cumplimiento y satisfacción por parte de los alumnos, favoreciendo la relación alumno-profesor.

Palabras clave: Portafolio electrónico. Habilidades clínicas. Simulación.

Abstract:

The portfolio has made a large momentum in recent years, being a useful tool for teaching and assessment. The main goal is to improve learning through student reflection and continuous feedback of evaluations. The implantation of informatics' technology has facilitated the introduction of the electronic portfolio (e-portfolio). Because our previous experience in portfolio down, we decided to implement it in some subjects of Medicine and Dentistry of our Department. The objectives of the study (2009-2013) have been assessing the response to its introduction, assess student satisfaction and determine the charge of the teaching process. The topic has focused on clinical skills of students scheduled, using the e-portfolio Mahara ®, installed on the Virtual Campus of Universitat de Barcelona. There have been 1241 e-portfolios, exchanging emails 1611 student-teacher. All assessment is carried out on-line (average response time 48 hours, 40 minutes / portfolio). Satisfaction surveys show a high level of acceptance by the students. This allows us to conclude that the e-portfolio has proven to be a good teaching tool, presenting a high degree of compliance and satisfaction among students, encouraging student-teacher relationship.

Keywords: Electronic Portfolio. Technical Skills. Simulation.

1. INTRODUCCIÓN

El portafolio se compone de una colección organizada de materiales, pruebas o evidencias, orientada a unos objetivos concretos, que demostraran el conocimiento y las habilidades adquiridas por el alumno en el tiempo, realizado mediante una narrativa reflexiva, que debe facilitar el proceso de aprendizaje. En opinión de Snaden y Thomas (1998) y Challis (1999), además permite evaluar y valorar si el alumno ha alcanzado los conocimientos necesarios para poder desarrollar una competencia determinada, así como darle información de sus fortalezas y debilidades.

En educación médica el portafolio se introdujo en 1995 sobre todo en Canadá, Reino Unido y Países Bajos, y con la introducción del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), su implantación está siendo progresiva, ya que en Ciencias de la Salud ha demostrado ser una herramienta útil para la evaluación de competencias tanto transversales como técnicas.

Nuestro Departamento, ha tenido, desde hace años, un especial interés en todo lo que pudiera significar innovación docente. Es por ello que introdujo el portafolio en papel el año 2000, realizándose de manera consecutiva hasta el año 2009 en las asignaturas "*Habilidades clínicas y desarrollo personal y profesional I y II"* (optativas del plan de estudios previo), "*Semiología y Propedéutica Clínica"* (troncal), grado de Medicina y "*Anestesia y Reanimación"* (troncal), del grado de Odontología, habiéndolo realizado 250 alumnos de Medicina y 900 de Odontología.

2. CONTEXTO

A. Necesidad de aplicación

La amplia experiencia de nuestro equipo en la enseñanza mediante la metodología del portafolio en papel, hizo que el curso 2009-10 nos plateamos el realizarlo de manera electrónica, ya que la plena instauración del Campus Virtual de la Universidad de Barcelona lo permitía, al posibilitar la conexión mediante un *link* al programa de e-portafolio *Mahara*®, de acceso gratuito.

Con ello pretendíamos continuar innovando, introduciendo en el Departamento la utilización de la informática y la enseñanza *on-line* de manera sistemática, con todas las ventajas que representa por su inmediatez y versatilidad, las grandes posibilidades de material y manejo de las que se dispone y sobre todo, por ser un contexto muy habitual y ampliamente extendido entre el alumnado, acostumbrado a comunicarse de forma cotidiana mediante dispositivos audiovisuales con gran facilidad.

B. Objetivos

1. Valorar el e-portafolio en Medicina y Odontología.
2. Evaluar satisfacción del alumnado.
3. Determinar la carga del proceso.

C. Contexto y público objetivo

Realización del estudio utilizando el Campus virtual de la Universidad de Barcelona, que permite el acceso desde cualquier ordenador situado en el Campus de Ciencias de la Salud de Bellvitge y también desde los ordenadores personales tanto de los profesores como de los alumnos en su propio domicilio.

Se realizó en los grados de Medicina y Odontología, en tres de las asignaturas que dependen del Departamento en las que la utilización del portafolio estaba perfectamente definida y el profesorado tenía gran experiencia, lo que permitía poder realizar una correcta valoración de los resultados y poder establecer su viabilidad, no tan solo para dichas asignaturas, sino también la posibilidad de implementarlo al resto de asignaturas del Departamento.

3. DESCRIPCIÓN

A. Metodología

Implantación del e-portafolio

Previo a su instauración, realización por parte del profesorado de cursos específicos sobre enseñanza *on-line* y portafolio, impartidos por el Instituto de Ciencias de la Salud (ICE) de la Universidad de Barcelona.

Diseño e implementación e-portafolio

Desarrollo durante los cursos académicos 2009-2013.

Valoración de las asignaturas y temas más apropiados para su desarrollo inicial.

Estudio realizado en tres fases:

- Fase 1: Inicial. Del portafolio de papel al e-portafolio. Curso 2009-2010. Alumnos matriculados en la asignatura "*Habilidades clínicas y desarrollo personal y profesional I y II*" realizada por alumnos de cuarto y quinto año de Medicina, y los alumnos matriculados en la asignatura "*Anestesia y Reanimación*" de segundo curso de Odontología.
- Fase 2: Consolidación del e-portafolio.

Curso 2010-11. Alumnos matriculados en la asignatura "*Anestesia y Reanimación*" de segundo curso de Odontología.

- Fase 3: Ampliación del e-portafolio.

Cursos 2011-12 y 2012-13. Alumnos matriculados en las asignaturas: "*Anestesia y Reanimación*" de segundo curso de Odontología (consolidado) y "*Semiología y Propedéutica general*", de tercer año del grado de Medicina (introducción progresiva).

Para el grado de Medicina, se estableció realizar el e-portafolio de dos temas: 1. Exposición de casos clínicos (anamnesis y exploración física de los pacientes visitados), 2. Autoreflexión de loa que había supuesto la estancia clínica.

Para el grado de Odontología, se estableció el desarrollo de tres temas: 1. Soporte vital básico, 2. Valoración preoperatoria, 3. Asepsia quirúrgica y punciones.

Facilitación de documentos de apoyo para cada módulo, que favorecían el trabajo de los alumnos.

Establecimiento para cada tema de objetivos principales, secundarios e indicadores, insistiendo en el autoaprendizaje, así como en la realización de una valoración crítica reflexiva, evaluando de forma global la práctica y la realización del e-portafolio, debiendo constar los conocimientos adquiridos y su utilidad para la futura práctica asistencial

Estructuración de prácticas en diferentes talleres, que se realizaron en el Laboratorio de habilidades clínicas del Campus (Fig. 1).

Fig. 1.- Imágenes de los diferentes talleres realizados.

Programación para cada asignatura de un seminario de introducción al e-portafolio, en grupos reducidos, en las aulas de informática del Campus, para facilitar el conocimiento del programa, con soporte directo del profesorado.

Comunicación al alumnado de que la realización del e-portafolio tenía finalidad formativa y sumativa, formando parte de la evaluación continuada, era semiestructurado y estaba siempre tutorizado por un profesor.

Establecimiento de los criterios de evaluación, conocidos desde el inicio del curso por los alumnos, para un correcto desarrollo y presentación del e-portafolio:1. Conceptos básicos del tema a desarrollar, 2. Ausencia de errores de concepto, 3. Correcta descripción de las diferentes técnicas

y situaciones clínicas realizadas, 4. Construcción del documento final, 5. Presentación global.
Realización de *feed-back* o retroalimentación entre el profesor y el alumno de todos los e-portafolios remitidos, a través del mismo programa *Mahara*®, ya que el programa permite esta posibilidad, quedando integrada en el mismo la evaluación realizada, remitiendo de manera informatizada al alumno los comentarios realizados.
Revisión y nueva emisión del e-portafolio por parte del alumno en el caso de que el profesorado lo considere necesario, las veces que fuera necesario hasta que se considerase correctamente elaborado.
Calificación final del e-portafolio a través del espacio de calificación de la asignatura del Campus Virtual por parte del profesor. Emisión de la nota definitiva y recepción inmediata en el espacio del Campus virtual del alumno.
Realización de una encuesta, durante la Fase 1 (curso 2009-10) a 120 alumnos para valorar el grado de de satisfacción en relación a la realización del portafolio. El análisis de la encuesta se realizó mediante el cálculo de los valores medios y desviación estándar para cada pregunta.
En las Fases 2 y 3 se introdujo en el e-portafolio una pregunta específica en relación de la utilidad para el alumno de esta metodología de aprendizaje.

Evaluación el impacto

1. Se ha valorado el impacto que ha tenido la implantación de esta metodología sobre el alumnado evaluando la valoración de la complejidad y del tiempo necesario para su realización, así como la respuesta al trabajo solicitado mediante:
   a) El análisis de los correos electrónicos emitidos y los resultados de las encuestas de satisfacción y preguntas abiertas realizadas.
   b) Valoración del número de problemas informáticos que presentaron.
   c) Número de portafolios emitidos.
2. Se ha evaluado el impacto sobre el profesorado en relación a la posibilidad de sobrecarga de trabajo que su implantación ha podido significar mediante:
   a) Número de correos electrónicos contestados.
   b) Portafolios evaluados *on-line*.
   c) Tiempo destinado a la evaluación de los portafolios recibidos.

B. Recursos

Utilización de los espacios de las asignaturas del Campus Virtual (Fig. 2), en las tres fases, en las que consta: exposición del temario, seminarios y talleres a realizar y todo el material docente suministrado: vídeos, enlaces y documentos explicativos relativos al significado de la realización de un portafolio. En dicha página figura también la conexión al *link* de los servidores que proporcionan el acceso al Programa *Mahara*®, así como documentos tanto con las instrucciones para la conexión y manejo del programa como para realizar correctamente el e- portafolio.

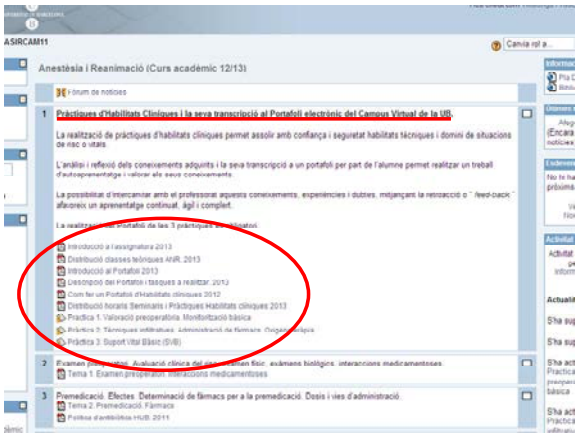


Fig. 2.- Página inicial de una de las asignaturas en el Campus virtual, en la que se expone todo el material docente disponible

C. Tecnología

Realización de todos los e-portafolios a través del Campus Virtual de la Universitat de Barcelona antes mencionado.
Utilización del programa de portafolio electrónico Mahara®, mediante un *link* de acceso directo instalado en el Campus virtual de cada asignatura.
Tanto el profesorado como todos los alumnos tienen acceso a ambos tanto desde las instalaciones del propio Campus como desde sus ordenadores particulares.
Emisión y recepción inmediata del alumno de la evaluación realizada.
El sistema (Fig. 3) permite el control por parte del profesor de los portafolios emitidos, evaluados, pendientes de recepción, última modificación del profesor o del alumno, calificación parcial y final.

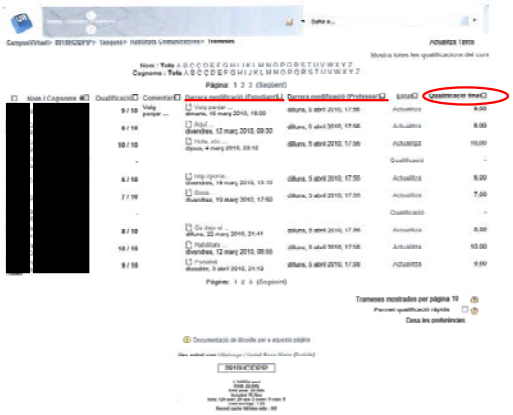


Fig. 3.- Página en el Campus virtual del profesorado en la que aparece la situación en tiempo real de toda la actividad realizada.

4. RESULTADOS

A. Impacto

La introducción del portafolio electrónico como herramienta de autoaprendizaje, trabajo *on-line* por parte del alumnado y del profesorado representa cambios sustanciales tanto del

método de enseñanza como en la metodología de estudio, cuyo impacto se ha pretendido evaluar y analizar en este trabajo, sobre todo en relación a la complejidad y tiempo necesario para cumplimentar el e-portafolio por parte del alumnado, como por la sobrecarga de trabajo que ha podido representar para el profesorado.

B. Resultados

El e-portafolio en el grado de Odontología se realizó durante las tres fases participando el 97% de los alumnos (407/418).
En la enseñanza de Medicina, al coincidir el periodo de transición entre licenciatura y grado, se realizó sólo en las fase 1 y 3, participando el 60% de los alumnos (120/200).
El número total de portafolios recibidos y evaluados durante las tres fases del estudio en ambos grados fue de 1341.
Los e-portafolios remitidos desarrollaron todos los objetivos e indicadores incluidos en los diferentes temas demandados.
En la tabla 1 se expone la respuesta obtenida en el grado de Odontología.

Tabla 1. Distribución del número de alumnos y e-portafolios realizados en el grado de Odontología.

	Fase 1 *(2009-10)*	**Fase 2** *(2010-11)*	**Fase 3** *(2011-13)*
Nº alumnos	102	100	206
Asistencia Seminarios	110 (96%)	95 (95%)	202 (98%)
Realización e-portafolio	110 (100%)	95 (95%)	202 (98%)
Nº e-portafolios	110 (100%)	285 (95%)	606 (98%)

La respuesta en el grado de Odontología (Tabla 1) fue elevada y sostenida, pudiendo considerarse consolidada la metodología
En la tabla 2 se expone la respuesta obtenida en la enseñanza de Medicina. Se presentan los resultados de la primera y tercera fase en las que participó. Hay que destacar que durante la primera fase se inició en un grupo reducido de alumnos que realizaban una asignatura optativa y el paso a una asignatura troncal como es *"Semiología y Propedéutica"* ha sido progresivo, estando todavía en fase de consolidación, si bien se observa que la respuesta del alumnado y del profesorado se ha incrementado el último curso, esperando realizar su competa implimentación el próximo año académico

Tabla 2. Distribución del número de alumnos y e-portafolios realizados en el grado de Medicina.

	Fase 1 (2009-10)	**Fase 2** (2010-11)	**Fase 3** (2011-13)
Nº alumnos	30		170
Asistencia Seminarios	29 (97%)		150 (88%)
Realización e-portafolio	26 (87%)		94 (63%)
Nº e-portafolios	152 (100%)		188 (63%)

El 100% de los e-portafolios recibidos fueron evaluados *on-line* por el profesorado. Diez e-portafolios fueron remitidos para modificación de su contenido y evaluación posterior. El número total de comentarios realizado por el profesorado fue de 1611.
A partir de los criterios establecidos, todos los alumnos que presentaron el e-portafolio y tras la evaluación o evaluaciones subsiguientes, en caso de que estas fueron necesarias, superaron la actividad y su resultado fue imputado en la calificación final de su evaluación formativa continuada.
En las tres fases, el tiempo medio de respuesta del profesorado fue de 48 horas y el tiempo promedio invertido en la evaluación de los diferentes documentos de 40 minutos/portafolio.
Por distribución del calendario académico, durante la Fase 1, se realizó el e-portafolio de manera secuencial: primer cuatrimestre en la asignatura de Odontología y el segundo cuatrimestre en la asignatura de Medicina.
En las tablas 3 y 4 se describen los problemas objetivados por los alumnos durante el periodo de implantación de la metodología, así como el grado de satisfacción, en función de los resultados obtenidos en las encuestas realizadas.

Tabla 3. Resultados de las encuestas de satisfacción a los alumnos del grado de Odontología.

	Fase 1 (2009-10)	**Fase 2** *(2010-11)*	**Fase 3** *(2011-13)*
Problemas informáticos iniciales	61%	5%	5%
No envío al Campus Virtual	18%	0%	1%
Incremento de tiempo de trabajo	58%	20%	20%
Grado de satisfacción	91%	92%	95%

Tabla 4.- Resultados de las encuestas de satisfacción a los alumnos del grado de Medicina, durante las fase 1 y 3.

	Fase 1 (2009-10)	**Fase 2** *(2010-11)*	**Fase 3** *(2011-13)*
Problemas informáticos iniciales	61%		1%
No envío al Campus Virtual	18%		0%
Incremento de tiempo de trabajo	58%		20%
Grado de satisfacción	91%		97%

Durante esta primera fase, el intercambiando de correos electrónicos entre alumnos y profesores fue de 408 (Odontología) y de 320 (Medicina), la mayoría solicitando información en relación tanto del manejo informático del programa Mahara® como sobre la realización del e-portafolio. En las Fases 2 y 3 el intercambio de correos electrónicos recabando soporte al profesorado fue de 50 y 30 respectivamente.

El 100% de los alumnos que realizó el e-portafolio en la Fase 1 participó en la encuesta de satisfacción realizada. Mostró satisfacción con la respuesta del profesorado el 100% del alumnado, considerando que le habían servido los comentarios realizados por el profesorado, siendo las respuestas rápidas y cercanas. Consideró positivo el trabajo de reflexión realizado así como el *feed-back* con el profesorado el 95% de los alumnos. Un 86% recomendó el mantenimiento de esta herramienta formativa para futuros cursos.

En relación a las respuestas a la pregunta libre, realizada en las tres fases, la mayoría de los alumnos expresaron su satisfacción respecto a la mejoría de presentación del trabajo realizado mediante el programa Mahara®, así como por la posibilidad de poder anexar imágenes, figuras, vídeos y enlaces URL, que demostraban mejor la evolución de su trabajo y reflejaban las búsquedas y evidencias realizadas. También valoraron positivamente el trabajo de autorreflexión realizado. Los alumnos manifestaron en las tres fases un grado de satisfacción con la metodología empleada superior al 90%.

5. CONCLUSIONES

A. Sostenibilidad del trabajo

Esta experiencia basada en la introducción del e-portafolio en la dos enseñanzas de Ciencias de la Salud, Medicina y Odontología, ha obtenido unos buenos resultados. Se han realizado los e-portafolios requeridos por parte de un elevado número de alumnos, lo que ha permitido el poder incluirlos en la evaluación final. Su realización ha sido además valorada satisfactoriamente tanto por los alumnos como por el profesorado.

La reciente revisión realizada por Buckley, Coleman, Davinson, Khan, Zamora y Malick (2009), basada en las recomendaciones de la *Best Evidence Medical Education (BEME)*, ha permitido establecer que existe evidencia de que los portafolios incrementan el conocimiento, el autoaprendizaje e introducen la reflexión, si bien la calidad de la misma debe ser valorada con cautela, sobre todo en alumnos en los cuales es su primera experiencia con esta metodología, como es nuestro caso. Existe evidencia en la mejora de la relación alumno-profesor. Los resultados obtenidos en nuestro trabajo, mediante las encuestas de satisfacción y la pregunta libre, refuerzan estas teorías.

En nuestra experiencia, previo a la implantación del e-portafolio, se realizó un riguroso estudio de los objetivos, contenidos a desarrollar y criterios de evaluación. Así mismo, al inicio de cada curso, se realizaron seminarios de introducción para alumnos y profesores en las aulas de informática. Probablemente esta metodología facilitó el éxito del programa. Diferentes autores, Friedman, Davis, Harden, Howie, Ker y Pippard (2001), Driessen, Tartwijk, Vleuten y Wass ((2007) y Burckley 2009), recomiendan una correcta planificación en la implementación del portafolio para obtener los mejores resultados. Sin dicha planificación, y a pesar de que el grupo de profesores participantes compartimos la enseñanza en ambos grados, la implantación de esta metodología hubiera resultado sin duda, mucho más dificultosa. Así mismo, debe tenerse en cuenta en relación a mejorar la eficacia del portafolio: una correcta estructuración, la calidad de la interrelación alumno-profesor (tutorización y f*eed-back*), tanto durante el aprendizaje como durante la evaluación y finalmente, la calidad de la evaluación, en la que el grado de entrenamiento y el número profesores implicados en el proceso es básico.

La formación *on line* presenta unas características específicas que la diferencian de la presencial, que están muy bien descritas por Grau-Perejoan (2008) y Ros, MacLachlan y Cleland (2009), y de las que destacan: la asincronía, inmediatez y posibilidad de un uso extensivo de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TICs). Destaca también la disponibilidad, instantaneidad, adaptación del tiempo tanto del alumno como del profesor según necesidades, autonomía de trabajo, flexibilidad, facilidad de actualización de la información y de contenidos y registro de la actividad, tanto del alumno como del profesor en los servidores. Así mismo, permite realizar evaluación tanto formativa como sumativa, ambas necesarias y complementarias en el caso del portafolio, favoreciendo y facilitando el autoaprendizaje, la autoevaluación, y la adquisición de razonamiento crítico del alumno.

Presenta no obstante, una serie de inconvenientes, que también se han reflejado en nuestra experiencia, como son: dificultades de motivación del alumnado al trabajar solo, el cambio de roles, el requerimiento de unas competencias tecnológicas mínimas y la necesidad, a nivel del profesorado de un gran esfuerzo inicial y una importante inversión de tiempo, sobre todo en la fase de planificación y posteriormente, al inicio de la evaluación de contenidos.

En nuestra experiencia, éste fue uno de los puntos más débiles, ya que inicialmente requirió un esfuerzo y un consumo importante de tiempo por parte del profesorado, imposible de contabilizar en nuestro caso, al ser un trabajo personal realizado fuera del horario laboral, hasta dominar el programa informático. A partir de este punto, el trabajo de evaluación resultó rápido y fácil de realizar, mejorando progresivamente con la experiencia, de manera que el tiempo invertido inicialmente se convirtió posteriormente en una ventaja ante la facilidad de visualización, corrección y evaluación. En base a nuestra experiencia, en ningún caso, el tiempo de evaluación fue superior al precisado para la corrección de portafolio en formato clásico, tipo papel. Así mismo, el incremento de tiempo inicial pudo objetivarse también en el alumnado, quedando reflejado tanto en la encuesta de satisfacción al comparar sus experiencias previas en formato papel, como en los datos que se desprenden de nuestro estudio, en los que se refleja una mayor facilidad de realización de los trabajos por parte de los alumnos. Estos resultados son también observados también por Grant, Vermunt, Kinnersley y Houston (2007).

Los resultados de las encuestas han demostrado que la realización del e-portafolio ha facilitado una interrelación y un *feed-back* alumno/profesor muy beneficiosa y, al realizarse en el tiempo de manera casi instantánea, ha acercado el profesorado a los alumnos, acostumbrados a la rápida comunicación mediante las TICs y a las redes sociales, favoreciendo que el profesorado hable su mismo lenguaje.

Diferentes autores como Grant (2007), Grau-Perejoan (2008) y Ross (2009) están de acuerdo en que la calidad del f*eed-back* proporcionado por el profesorado es un factor básico. Debe darse una respuesta rápida, realizarse una evaluación formativa, que ofrezca al alumno una información detallada de su trabajo, enfocando los temas en su vertiente positiva, evitando el trato distante y utilizando un lenguaje conciso, sencillo y con frases cortas y bien estructuradas. Todo ello contribuye a que la docencia sea más eficaz, más eficiente y llegue más rápido y de forma más próxima a los alumnos.

De manera específica, cabe mencionar que el diseño del programa de e-portafolio Mahara® permite la construcción de los documentos bien estructurada y una presentación excelente y más elaborada que las presentaciones en formato papel, más limitadas, siendo evidentes las ventajas de trabajar los alumnos con las TICs. El coste es nulo, ya que el acceso al programa *Mahara*® es gratuito, no generando gasto alguno ni a los alumnos ni al profesorado, factor a tener en cuenta actualmente. La visualización en pantalla facilita una correcta evaluación, sin necesidad de impresión. El programa permite guardar los trabajos en formato *pdf*, por si surge algún contratiempo informático, pudiendo disponer siempre de ellos, tanto para una posible revisión, como para realizar estudios comparativos con trabajos de años anteriores. Así mismo, tiene un importante componente ecológico, al eliminar el consumo de papel.

B. Transferabilidad a otros contextos

En el presente trabajo, se han abordado tanto competencias generales como técnicas, siendo en ambos casos, perfectamente consolidadas por los alumnos. Driessen[4], en una reciente revisión, ha demostrado evidencia de la eficacia del portafolio tanto en relación a un correcto aprendizaje, como en relación a una correcta evaluación de diferentes competencias: genéricas, técnicas, comunicativas, etc.

Los resultados obtenidos nos han animado a mantener e incrementar la utilización de esta herramienta docente, consolidando en nuestro Departamento esta metodología en las asignaturas que se imparten tanto en el grado de Odontología como en el grado de Medicina.

C. Recomendaciones de aplicación

Para poder reproducir la experiencia deben considerarse cuatro puntos básicos:

1. Determinar las competencias a las que va dirigido y establecer objetivos claros.
2. Suministrar toda la información necesaria en el Campus virtual para facilitar su realización.
3. Establecer unos criterios de evaluación conocidos por los alumnos.
4. Potenciar en los alumnos la importancia del valor-idea del autoaprendizaje y la autoevaluación en la adquisición de conocimientos, que les servirá para toda su vida profesional.

REFERENCIAS

Burckley S., Coleman J., Davinson I., Khan KS., Zamora J., Malick S. et al. (2009). The educational effects of portfolios on undergraduate student learning: a Best Evidence Medical Education (BEME) systematic review. BEME Guide No 11. *Med Teach*. 31 (4), 282-295.

Challis M. (1999). AMEE Medical Education Guide No 11 (revised): Portfolio-based learning and assessment in medical education. *Med Teach*. 21 (4), 370-785.

Driessen E., van Tartwijk J., van der Vleuten C., Wass V. (2007). Portfolios in medical education: why do they meet with mixed success?. A systematic review. *Med Educ.* 41 (12), 1224-1233.

Friedman Ben David M., Davis MH., Harden RM., Howie PW., Ker J., Pippard MJ. (2001). AMEE Medical Education Guide No 24: Portfolios as a method of students assessment. *Med Teach.* 23 (6), 535-551.

Grau-Perejoan O. (2008). Formación on line. *Educ Med.* 11 (3), 139-146.

Grant AJ., Vermunt JD., Kinnersley P., Houston H. (2007). Exploring students' perceptions on the use of significant event analysis, as part of a portfolio assessment process in general practice, as a tool for learning how to use reflection in learning. *BMC Med Educ.* 7, 5-13.

Snaden D., Thomas M. (1998). The use of portfolio learning in medical education. *Med Teach*. 20 (3), 192-199

Ross S., MacLachlan A., Cleland J (2009). Students' attitudes towards the introduction of a Personal and Professional development portfolio: potential barriers and facilitators. *BMC Med Educ.* 9, 69.

Experiencia Web 2.0 del Profesorado en Ciclos Formativos de Formación Profesional de Informática

Experiences using Web 2.0 in I.T. Professional Education

Paloma López Sánchez[1], Domingo J. Gallego Gil[2]
plopez@mat.ucm.es, dgallego@edu.uned.es

[1]Sistemas Informáticos y Computación

Facultad de Matemáticas - UCM
Madrid, España

[2] Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Didácticas Especiales
Universidad Nacional Española a Distancia UNED
Madrid, España

RESÚMEN

En este artículo se describen los factores de motivación que han impulsado a un grupo de profesores a participar en un proyecto basado en Redes Educativas Web 2.0 y también el grado de satisfacción alcanzado, tanto por los logros conseguidos con sus alumnos como con los logros a nivel personal.

Los factores de satisfacción alcanzada no sólo son debidos al desarrollo de habilidades tecnológicas, sino que en gran medida están relacionados con la adquisición de capacidades de cooperación favorecidas por el uso de las redes educativas de aprendizaje.

PALABRAS CLAVE:

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Web 2.0, Ciclo Formativo (CF), Formación Profesional (FP), WIKI, Gestión de Conocimiento (KM), Desarrollo de Competencias, Gestión del Talento.

ABSTRACT

This article describes the factors which motivated a group of teachers to participate in an educational networks project (web 2.0) and the level of satisfaction which was reached, both in terms of the achievements of the students and in terms of the personal satisfaction of the participants.

The levels of satisfaction achieved were not only due to the development of technical ability, but also related to the acquisition of cooperation skills promoted by the use of educational learning networks.

KEYWORDS:

Information and Communication Technologies (TIC), Web 2.0, Ciclo Formativo (CF), Formación Profesional (FP), WIKI, Knowledge Management (KM), Skills Development, Talent Management.

1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas orientados al trabajo colaborativo basan su éxito en que posibilitan a sus miembros efectuar tareas conjuntas con alta productividad.

Las plataformas Web 2.0 permiten a través de Internet la interacción personal, el trabajo colaborativo y la creación de conocimiento, (Borgoff, 2000). El uso de estas tecnologías en un entorno educativo revienten en beneficios respecto al aprendizaje de los alumnos y profesores a muy bajo coste material. García Areitio (2006).

El término Wiki desde el punto de vista de la informática nos sugiere la idea de un árbol en blanco o esqueleto en el que podemos ir añadiendo documentos estructurados en relación a un tema determinado, asociado con una serie de herramientas que permiten el trabajo colaborativo.

Para los alumnos el término Wiki evoca una enciclopedia gratuita y de acceso abierto que cualquiera puede consultar y la que cualquiera puede hacer aportaciones, revisables por otros usuarios y revisadas por unos "auditores" que garanticen en mayor o menor medida un filtrado permanente de errores.

En el aula podemos crear nuestra propia Wiki ya que constituye una herramienta informática que proporciona un espacio común compartido por un grupo de trabajo que quiera generar conocimiento a partir de la colaboración entre sus miembros. Esta herramienta informática reside en un servidor y nos permite generar y modificar de forma muy fácil páginas web a través de un navegador.

Partiendo de aspectos teóricos de la Motivación (palmero et al, 2011) y de la Recompensa (García Govea et al, 2012), y su relación (figura 1), en este artículo se realiza una reflexión sobre mecanismos de motivación-recompensa relacionados con la participación activa del profesorado en proyecto más extenso de Creación y Gestión de Conocimiento mediante una plataforma Wiki.

Figura 1.- Relación Satisfacción-Motivación

Este proyecto a su vez forma parte de una línea de investigaciones del Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Didácticas Especiales de la UNED, de ámbito mayor, que pretenden demostrar la eficacia de las herramientas Web 2.0 en el ámbito educativo. (Cela et al, 2010).

2. CONTEXTO

El presente trabajo tiene como marco el Programa de Agrupaciones de Centros Educativos (ARCE) financiado por el Ministerio de Educación con el fin de:

"Impulsar los intercambios entre los centros y la movilidad de alumnos y profesores, contribuyendo a la adquisición y mejora de sus aptitudes, no sólo en las competencias, áreas o temas en los que se centra el proyecto, sino también en la capacidad de trabajar en equipo. Por otra parte, se pretende consolidar redes educativas entre los centros participantes, todo ello en aras de una mejora en la calidad de la educación.".

El proyecto Nexun planifica de las tareas en la Wiki como parte de la programación didáctica de cada módulo, desarrollada previamente y acorde al currículo oficial que contiene los objetivos, contenidos y actividades a realizar.

Como parte de esta programación se elaboró una aproximación de hitos, actividades y etapas, siguiendo la planificación temporal de las materias. En base al calendario académico y dando un margen para la consolidación de los documentos y su posterior aprobación, se marca un ritmo de trabajo paralelo al ritmo del curso impartido según la metodología basada en competencias especificada en la programación didáctica, intentando consolidar conocimientos según se avanza en los módulos e incluyendo algunas jornadas de sincronismo para cristalización de documentos.

Como parte del proyecto surgieron una serie de trabajos que ponen de manifiesto el desarrollo en nuestros alumnos y profesores de una serie de habilidades y competencias profesionales y sociales imprescindibles para su futuro profesional, además de desarrollar el talento individual y de grupo. (López, 2011).

El caso de estudio se restringe a un total de 158 alumnos y 26 profesores de Ciclos Formativos de Formación Profesional de la familia de Informática, por lo que los resultados obtenidos corresponden, por tanto, a una experiencia concreta, que quizás se pueda ampliar en el futuro a una muestra más representativa.

Los resultados concretos de este artículo corresponden a la encuesta efectuada a los profesores participantes al final de la experiencia llevada a cabo durante cuatro cursos académicos (2007-11).

El tipo de metodología utilizada en el proyecto Wiki NexuN ha sido mixta, en parte basada en recoger las emociones y pensamientos de los profesores a través de entrevistas personales semiestructuradas y en parte enfocada en el análisis de los datos proporcionados por cuestionarios web realizados a los alumnos y a los profesores.

Se ha trabajado, por tanto, con resultados:

- Cuantitativos, obtenidos a través de cuestionarios web realizados a los profesores y alumnos que ha participado en la experiencia.
- Cualitativos por medio del análisis de entrevistas personales con preguntas abiertas, cuyos resultados se expresan mediante mapas mentales.

Este artículo se centra en los efectos colaterales, algunos difíciles de medir, que la experiencia ha provocado en el profesorado en relación a la satisfacción, motivación y conocimientos adquiridos tanto por los alumnos como por el profesorado.

3. DESCRIPCIÓN

La muestra estudiada está compuesta por veintiséis Profesores del Cuerpo de Secundaria de la especialidad de Informática y Profesores del Cuerpo Técnico de Formación Profesional en Sistemas y Aplicaciones Informáticas.

De esta muestra también forman parte profesores interinos de ambos cuerpos, en un porcentaje acumulado de ambos no superior al 15% del total, si bien dado que su actividad es exactamente la misma que la de los profesores titulares, no se ha tenido en cuenta su condición administrativa, aunque el número de años de experiencia ha sido una variable a considerar en los profesores.

Los resultados cuantitativos de la experiencia proceden del análisis estadístico de los cuestionarios aplicados a profesores, que han sido diseñados específicamente para esta experiencia a través de la aplicación web www.encuestafacil.com.

Este sistema se caracteriza por su fácil manejo y por contar con subsistemas específicos que controlan totalmente el proceso de construcción de un cuestionario web, partiendo de un diseño previo.

Las preguntas del cuestionario fueron inicialmente validadas por un Comité de Expertos compuesto por profesores especialistas de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNED, de otras instituciones de Educación Superior y del sector de Consultoría en Recursos Humanos.

Este cuestionario se solicitó por correo electrónico, una vez realizadas las entrevistas personales a profesores, en cuales se les comentó su objetivo y contenido. En el correo electrónico se incluía un link que informaba sobre la finalidad del cuestionario y proporcionaba acceso a la encuesta web, residente en la plataforma.

A continuación se muestran las respuestas referentes a motivación-satisfacción del cuestionario de profesores por medio de un estudio descriptivo de sus variables para posteriormente analizar los resultados de las preguntas individuales. Estos resultados se expresan mediante tablas generadas mediante la aplicación estadístico-matemática SPSS versión19.

Los participantes presentan los estadísticos descriptivos siguientes:

a) Rango de Edad

En la Tabla 1 se observa que los profesores de informática mayoritariamente tienen edades comprendidas en los intervalos 31-40 años (50%) y 41-50 años (38,5%), por lo que fuera de estos intervalos de edades, tanto para edades superiores como inferiores encontramos pocos profesores.

La implantación tardía, a finales de los 70, de los estudios específicos de Informática en España, podría justificar en parte el escaso número de profesores de FP de Informática con edades superiores a 50 años.

Tabla 1.- Estadística Descriptiva por rango de Edad

Rangoa Válidos	*Frecuencia*	*Porcentaje*	*Porcetaje acumulado*
Menos de 30 años	115	3,8	3,8
Entre 31 y 40 años	34	50,0	53,8
Entre 41y 50 años	3	38,5	92,3
Más de 51 años	13	7,7	100,0
Total	**464**	**100,0**	

También se aprecia que se dispone de muy pocos profesores con edades inferiores a los 30 años de edad y esto quizás, podría justificarse debido a la poca oferta de plazas en las últimas convocatorias para acceder a los cuerpos de profesores de esta especialidad, relacionado en parte con la saturación de la demanda de estas titulaciones por parte de los alumnos.

b) Profesores por Género

En la Tabla 2 se muestra una distribución mayoritaria de profesores (73,1%), respecto a la de profesoras (26,9%).

Si se observa retrospectivamente el panorama universitario de nuestro país, se aprecia que los estudios de Informática en el pasado no eran muy demandados por las mujeres, aunque éstas, poco a poco, se han ido incorporando a esta profesión, lo que se refleja también en estos resultados de 26,9% de mujeres respecto al 73,1 de varones.

Tabla 2.- Estadística Descriptiva por Género

Género	*Frecuencia*	*Porcentaje*	*Porcetaje acumulado*
Hombre	19	73,1	73,1
Mujer	7	26,9	100,0
Total	**26**	**100,0**	

c) Profesores por Experiencia

En la Tabla 3 se muestra la distribución de los profesores participantes según los años de experiencia docente en esta especialidad.

Se observa que aparecen pocos profesores tanto con experiencia menor de 5 años (15,4%), como con experiencia entre 11 y 15 años (15,4%). Sin embargo, un 38,5% de los profesores tienen experiencia comprendida entre 6 y 10 años y un 30,8% más de 15 años.

Tabla 3.- Estadística Descriptiva por Experiencia

Rangoa Válidos	*Frecuencia*	*Porcentaje*	*Porcetaje acumulado*
Menos de 5 años	4	15,4	15,4
Entre 6 y 10 años	10	38,5	69,3
Entre 11 y 15 años	4	15,4	30,8
Más de 15 años	8	30,8	100,0
Total	**26**	**100,0**	

Esta distribución tan atípica, podríamos aventurar que tiene su origen en que la oferta de plazas de profesores, se adapta a la demanda de estos ciclos por los estudiantes, lo que conlleva una adecuación de las plantillas del profesorado.

En el momento actual los Ciclos Formativos de Informática ya no son tan solicitados por estar el mercado laboral más consolidado.

A.- Estudio de la Motivación Inicial

Las reuniones iniciales de comienzo del proyecto evaluaron de forma cualitativa, entre otros aspectos, los elementos iniciales que resultaban más motivantes para los profesores y que los impulsaban a su participación.

Entre los factores motivadores destacan aquellos que les proporcionan aprendizaje técnico y de gestión de equipos de trabajo:

- Utilizar Herramientas Web 2.0 en los Ciclos Formativos de FP de Informática.
- Compartir materiales educativos entre Institutos de Educación Secundaria distantes.

- Mejorar las instalaciones de los centros: servidores, ADSL, productos, etc.
- Participar en un proyecto de innovación educativa en Informática.
- Mejorar la comunicación y formación del alumno.
- Crear un repositorio de cursos virtuales.
- Trabajar en un proyecto de trabajo colaborativo.
- Poner en contacto a profesores de las mismas materias.
- Desarrollar estrategias para motivar al alumnado.
- Conocer las materias de otros profesores del mismo o distinto Cuerpo.
- Desarrollar Conocimiento Mejorable y Reutilizable.

B.- Valoración de la Satisfacción del Profesorado

El grado de satisfacción alcanzado por el equipo docente se valoró mediante un cuestionario, cuyos resultados son de tipo cuantitativo.

Las preguntas que analizamos, provienen de un cuestionario de mayor alcance, pero en este artículo se recogen sólo aquellas cuestiones del cuestionario total [6], referentes a Satisfacción y Motivación del profesorado participante.

Pregunta 1

Por favor, valore su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones. Como docente a través de esta experiencia ha podido:

a) Aplicar la Wiki en su trabajo y/o estudio.
b) Desarrollar nuevas habilidades de trabajo y colaboración con otros profesores y alumnos.
c) Obtener, desarrollar y compartir conocimientos fiables desarrolladas de forma colaborativa.
d) Organizar y gestionar mejor mis conocimientos y documentación.

En la Tabla 4 se muestra una valoración alta del equipo de profesores respecto al desarrollo de nuevas habilidades y creación de conocimiento a través de herramientas Web 2.0. Se observa que el 50% de las respuestas se encuentra comprendido entre las puntuaciones cuatro y cinco, salvo en el caso del desarrollo de nuevas habilidades del profesor en que las respuestas se concentran entre cuatro y cinco.

Tabla 4.- Resultados estadísticos de la pregunta 1

Pregunta 1	*Media*	*Mediana*	*Moda*	*Desv. Tipica*	*Máximo*	*Mínimo*
a) Aplicación de la Wiki	4,08	4,00	4,00	0,891	1,00	5,00
b) Desarrollo de Nuevas Habilidades	4,31	4,00	4,00	0,471	4,00	5,00
c) Crear conocimientos en colaboración	4,23	4,00	4,00	0,765	2,00	5,00
d) Organizar Conocimientos	4,15	4,00	4,00	0,834	2,00	5,00

El resultado de la pregunta resulta bastante satisfactorio y se observa que la experiencia con los alumnos en las aulas conduce tanto al desarrollo profesional como al desarrollo de nuevas habilidades en los profesores. Además, destaca la utilidad de la herramienta Wiki por contribuir a organizar y gestionar mejor la documentación y conocimientos generados.

Pregunta 2

Por favor, díganos cual es su grado de satisfacción en cada uno de lo siguientes aspectos:

a) Nivel Técnico alcanzado en las actividades de trabajo en equipo
b) Correcto funcionamiento de los Equipos de Trabajo y distribución de roles
c) Metodología de desarrollo utilizada
d) Facilidad de aprendizaje de las herramientas utilizadas
e) Accesibilidad y Disponibilidad de los recursos informáticos
f) Calidad de los documentos elaborados
g) Apoyo prestado por el profesorado
h) Medios aportados por los Centros

Tabla 5.- Resultados estadísticos de la pregunta 2

Pregunta 2	*Media*	*Mediana*	*Moda*	*Desv. Típica*	*Máximo*	*Mínimo*
a) Nivel Técnico alcanzado	3,96	4,00	4,00	0,96	2,00	5,00
b) Funcionamiento de Equipos	3,92	4,00	4,00	0,85	2,00	5,00
c) Metodología de de Desarrollo	3,81	4,00	4,00	0,85	2,00	5,00
d) Aprendizaje de Herramientas	4,15	4,00	4,00	0,61	3,00	5,00
e) Accesibilidad de los Recursos Informáticos	4,19	4,00	4,00	0,69	3,00	5,00
f) Calidad de los Cocumentos	3,98	4,00	4,00	1,14	1,00	5,00
g) Apoyo de los Profesores	4,00	4,00	5,00	1,02	2,00	5,00
h) Medios aportados Por el Centro	3,52	4,00	4,00	1,10	1,00	5,00

De la Tabla 5 destacan las puntuaciones de las preguntas e y d valoradas con 4,19 y 4,15 respectivamente, que se corresponden a la satisfacción con la accesibilidad y disponibilidad de los recursos informáticos y a la facilidad de aprendizaje de las herramientas Web 2.0.

El valor más bajo corresponde a la satisfacción con los medios aportados por los centros, con una puntuación de 3,52 que se justifica en parte ya que al disponer de un presupuesto propio para el proyecto, no ha sido necesarias aportaciones de los centros.

Pregunta 3

Indique su grado de satisfacción con la colaboración aportada por las distintas instituciones educativas y no educativas que han participado en la experiencia:

a) Ministerio de Educación
b) Consejería de Educación autonómica
c) Equipo Directivo de tu IES
d) Profesores participantes en el Proyecto
e) Resto de profesores de tu Departamento
f) Otros Profesores del IES
g) Personal de Mantenimiento del IES
h) Coordinador TIC
i) Entidades Externas visitadas

En esta serie de preguntas se aprecia que las valoraciones no son muy altas, en especial se observa una satisfacción bastante moderada respecto a la contribución ofrecida por las Instituciones Educativas y al personal de mantenimiento que participó en la mejora de las infraestructuras. Destaca también a la baja el apoyo recibido por parte del resto de profesores no participantes.

Tabla 6.- Resultados estadísticos de la pregunta 3

Pregunta 3	*Media*	*Mediana*	*Moda*	*Desv. Tipica*	*Máximo*	*Mínimo*
a) Ministerio de Educación	3,62	4,00	4,00	0,94	1,00	5,00
b) Consejería de Educacióm	2,85	3,00	3,00	1,19	1,00	5,00
c) Equipo Directivo Ies	3,04	3,00	3,00	1,00	1,00	5,00
d) Profesores Proyecto	4,08	4,00	4,00	0,85	2,00	5,00
e) Resto de Profesores del departamento	3,39	3,00	3,00	0,90	1,00	5,00
f) Otros Profesores del IES	2,7'	3,00	3,00	1,14	1,00	5,00
g) Personal de Mantenimiento	2,46	2,50	1,00	1,24	1,00	5,00
h) Coordinador TIC	3,31	3,50	4,00	1,32	1,00	5,00
i) Entidades Externas	3,31	3,50	3,00	1,35	1,00	5,00

Pregunta 4

En términos generales ¿Cuál es su grado de satisfacción con su participación en el proyecto Wiki NexuN?

Los resultados estadísticos de la pregunta 4 se muestran en la Tabla 7 en la que los profesores afirman con sus respuestas estar muy satisfechos con la participación en la experiencia Wiki del proyecto NexuN.

Tabla 7.- Resultados estadísticos de la pregunta 4

Pregunta 4	*Media*	*Mediana*	*Moda*	*Desv. Tipica*	*Máximo*	*Mínimo*
Grado de Satisfacción	4,42	4,50	5,00	0,64	3,00	5,00

Pregunta 5

¿Animarías a otros profesores a participar en un proyecto Wiki?

- El 100% de los profesores respondieron SI

Esta pregunta resume las anteriores y es definitiva en la valoración del beneficio generado por la experiencia a pesar de las dificultades en su desarrollo

4. RESULTADOS

También por medio de entrevistas finales realizadas a los profesores se han recogido de forma cualitativa algunos puntos, en su mayoría no técnicos, a tener en consideración:

- Aprender a trabajar y colaborar en equipo.
- Participar en una experiencia creativa.
- Ser capaces de compartir recursos y conocimientos.
- Compartir con los que conocemos y con los que no conocemos.
- Respetar a los contenidos y trabajo de los demás.
- Aumento de la satisfacción por el propio trabajo.
- Desarrollar un trabajo sin necesidad de reunirse físicamente.
- Aprender herramientas Web 2.0: foros, editores compartidos, etc.

Estas reflexiones ponen de manifiesto que con herramientas Web 2.0 se propicia el desarrollo de otras serie de competencias en paralelo a la experiencia educativa de trabajo colaborativo a través de redes de aprendizaje en el aula.

El cuestionario de Profesores en el apartado de Sugerencias contiene muchos comentarios muy emotivos sobre la transformación y la motivación que les ha reportado participar en esta investigación.

Destaca la conciencia de que el proyecto han implicado muchas horas de trabajo de los profesores que estaban físicamente alejados, de forma altruista y con medios más que limitados, pero con un entusiasmo que permitió superar las dificultades, y con una calidad de cooperación entre personas que saben hacer su trabajo.

Esta colaboración no se refleja explícitamente en la encuesta, pero si representa un compromiso de los participantes, desde antes del proyecto y durante el mismo, sin que implique reconocimiento al esfuerzo por parte de las autoridades educativas.

5. CONCLUSIONES

Los profesores valoran positivamente a la utilidad de la Wiki como experiencia de Aprendizaje Colaborativo y de Generación de Conocimiento, ya que fomenta aprender y compartir conocimientos con los compañeros y proporciona a las generaciones siguientes un almacén de conocimiento de partida en el que seguir añadiendo más conocimientos y actualizar y mejorar los existentes.

Con esta experiencia además los alumnos desarrollan habilidades personales para el mundo laboral y manejo de herramientas Web 2.0

Los resultados constatan que los docentes quedaron muy satisfechos con los resultados alcanzados como gestores de la experiencia, la calidad de los trabajos alcanzados, la metodología y el aprendizaje de herramientas Web 2.0.

Los docentes se pronuncian sobre el apoyo institucional recibido, bastante satisfactorio por los profesores del centro, pero valoran más bajo el apoyo prestado por las diferentes Consejerías Autonómicas de Educación, los equipos directivos y los coordinadores de Tecnologías de Información y Comunicación de los centros.

La satisfacción global de la experiencia es muy positiva y el 100% de los profesores recomendaría participar en un proyecto WEB 2.0, por los beneficios personales y profesionales reportados tanto a ellos como a sus alumnos.

REFERENCIAS

Borghoff, U.M. & Schlichter, J.H. (2000). *Computer-Supported Cooperative work*. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag.

Cela, K., Fuertes, W., Alonso, C. y Sánchez F. (2010). Evaluación de herramientas web 2.0, estilos de aprendizaje y su aplicación en el ámbito educativo. *Revista Estilos de Aprendizaje*, nº5, Vol 5. Disponible en: http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_5/articulos/lsr_5_articulo_8.pdf

Garcia Areitio, L. (2006). Wiki en contextos educativos. *Boletín Electrónico de noticias de Educación a Distancia* (BENED). Disponible en: http://www.uned.es/catedraunesco-ead/editorial/p7-4-2006.pdf Fundación Factor Humà (2012). "Teorías sobre la motivación". También disponible en: http://www.factorhuma.org/attachments_secure/article/9624/teories_sobre_la_motivacio_cast.pdf

García Govea, M., Posada, I. y Hernández Rangel, C.F. (2012). *La motivación y los sistemas de recompensas y su impacto en la producción*. Disponible en: http://www.eumed.net/ce/2012/gvr.htm.

López Sánchez, P. (2011). *Aprendizaje Colaborativo para la Gestión de Conocimiento en Redes Educativas Web 2.0*. (Tesis doctoral) Madrid: UNED. Disponible en: http://e-spacio.uned.es/fez/view.php?pid=tesisuned:Educacion-Plopez

Palmero, F., Guerrero, C., Gómes, C., Carpi, A. y Gorayeb, R. (2011). *Manual de teorías Emocionales y Motivacionales*, Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions. Disponible en: http://www.uji.es/bin/publ/edicions/s57.pdf

Evaluación de la competencia genérica de correcta comunicación oral en primer curso del grado de Enfermería.

Evaluation of the generic competence of a correct oral communication in the first year of the degree of Nursing

Ana Isabel Cobo-Cuenca[1], Noelia Martín-Espinosa[1]
E. U. Enfermería y Fisioterapia de Toledo.
Universidad de Castilla la Mancha (UCLM)
Anaisabel.cobo@uclm.es Noelia.martin@uclm.es

Resumen: La adquisición de competencias genéricas es importante para los futuros profesionales de la Salud. En la actualidad nadie duda que la competencia transversal "correcta comunicación oral y escrita" sea esencial para cualquier titulación. Pero son aquellas relacionadas con las Ciencias de la Salud y más específicamente en la Enfermería, donde cobra más importancia. En esta exposición se va a mostrar cómo se desarrollan y evalúan estas dos competencias, "comunicar información, ideas, problemas y soluciones de manera clara y efectiva en el ámbito público o ámbito técnico correcto" y "correcta comunicación oral" en un nivel inicial en la asignatura de Psicología de la Salud impartida en el Grado de Enfermería.

Palabras clave: Competencias genéricas, eseñanza basada en competencias, evaluación, metodología docente.

Abstract- The acquisition of generic skills is important for future health professionals. Today no one doubts that cross competence "correct oral and written communication" is essential to any degree. But are those related to Health Sciences and more specifically in Nursing, which is more important. This essay will show how to develop and evaluate these two competences, "communicating clearly and effectively information, ideas, problems and solutions on public or technical right field" and "correct oral communication" at an early level on the course of Health Psychology taught in the Bachelor of Nursing.

Keywords: educational measurement, competency-based education, evaluatión.

1. INTRODUCCIÓN

Con el marco de convergencia hacia el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se ha planteado la necesidad de la utilización de nuevas metodologías que favorezcan el aprendizaje autónomo del estudiante y la adquisición y evaluación de las competencias. Villa y Poblete (2008) definen competencia como "un buen desempeño en contextos diversos y auténticos, basado en la integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores".

Existen varios tipos de competencias, las "especificas" que son aquellas propias de la titulación, las que distinguen una profesión de otra. Y las competencias "genéricas o transversales" que son necesarias para poder ejercer eficazmente cualquier profesión y a diferencia de las competencias específicas, no son exclusivas de ninguna titulación. Entre estas se incluyen "correcta comunicación oral y escrita", "utilización de las TIC", "trabajar de forma autónoma con responsabilidad e iniciativa", "trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida"…

Tradicionalmente, en la universidad siempre se han evaluado las competencias "específicas", pero también se deben trabajar y calificar a lo largo de la titulación las competencias "genéricas o transversales". Las competencias genéricas deben formar parte de los objetivos docentes de los estudios de las Ciencias de la Salud (Baños y Pérez, 2005).

Cualquier asignatura o materia puede preparar al estudiante a desarrollar capacidades para ser un profesional competente, no teniendo que desarrollarse por completo en cada asignatura, ya que habrá otras asignaturas o contextos que se adecuen más al "saber hacer" (Prieto, 2008)

Para la adquisición de las competencias, es conveniente presentar diversas estrategias y metodologías didácticas, que permitan al estudiante realizar actividades variadas, facilitando la práctica en diversos contextos (Villa y Poblete, 2008; Cano-García, 2008). Pero también hay que tener en cuenta cómo se van a evaluar, ya que la evaluación tiene que ser coherente con las metodologías activas utilizadas (Benito y Cruz, 2007)

Evaluar es "seleccionar, calcular, apreciar e interpretar el valor de algo en función de unos criterios determinados con la finalidad de tomar decisiones" (Sanz de Acedo, 2010).

Toda evaluación supone valorar hasta dónde los logros esperados se han convertido en logros alcanzados. Para esto, es necesario realizar un seguimiento de la consecución de los resultados de aprendizaje proporcionando retroalimentación y finalmente una evaluación; No refiriéndonos solamente a la evaluación final o calificación, sino a la evaluación que el profesor hace para guiar y dar feedback sobre las tareas, las

actividades que debe ir realizando el estudiante y las que debe mejorar.

En la evaluación se tiene que dejar claro al estudiante: Qué competencias se van a evaluar y qué criterios de evaluación se va a seguir. Es importante en el contexto de aprendizaje para toda la vida, la toma de conciencia del propio aprendizaje y habilidades del estudiante para reconducirse por su cuenta (Benito y Cruz, 2007).

2. CONTEXTO

La competencia de la comunicación oral implica eficacia en la comunicación, ideas, conocimientos y sentimientos a través de la palabra tanto en situaciones conversacionales y en actividades grupales, como en presentaciones públicas antes audiencias más o menos numerosas (Villa y Poblete, 2008). También está relacionada con la capacidad de pensar reflexivamente, adaptarse al entorno, negociar, tratar conflictos…Pero con la que más relacionada está, es con la competencia de comunicación interpersonal, que consiste en relacionarse con otras personas a través del dialogo. Necesita para ello el uso de habilidades de comunicación tales como la empatía, escucha activa, asertividad, expresión de ideas forma clara y concisa…

En la actualidad nadie duda que la competencia transversal de correcta comunicación oral y escrita sea esencial para cualquier titulación. Pero son aquellas relacionadas con las Ciencias de la Salud y más específicamente en la Enfermería, donde cobra más importancia. Sobre todo a la hora de comunicarse con las personas a las que se va a prestar el cuidado y también con el resto del equipo multidisciplinar sanitario (personal de enfermería, de medicina, de fisioterapia, auxiliares de enfermería, celadores...). Siendo importantísima la capacidad de comunicarse de manera efectiva ante las distintas situaciones, adecuando su lenguaje al receptor y a la finalidad del contexto.

En la Universidad de Castilla la Mancha (UCLM), existen además de las competencias específicas que los estudiantes deben adquirir en cada titulación, las competencias que son obligatorias en todas las titulaciones (transversales y nucleares).

En cuanto a las competencias relacionadas con la comunicación nos encontramos con las competencia transversal B6 “comunicar información, ideas, problemas y soluciones de manera clara y efectiva en el ámbito público o ámbito técnico concreto” y la competencia nuclear C3 “Correcta comunicación oral y escrita”.

En esta exposición se va a mostrar cómo se desarrolla y evalúa estas dos competencias, B6 “comunicar información, ideas, problemas y soluciones de manera clara y efectiva en el ámbito público o ámbito técnico correcto” y C3“correcta comunicación oral”, también relacionadas con otras competencias como, “trabajar en equipo de forma colaborativa y responsabilidad compartida”, “comunicación interpersonal”, “pensamiento reflexivo” en la asignatura de Psicología de la Salud, que se cursa en el 2º semestre del primer curso del Grado de Enfermería en el año 2012/2013.

A lo largo de esta asignatura, el estudiante está trabajando con aprendizaje basado en problemas (ABP), resolución de casos, prácticas de entrevista, trabajo colaborativo… Se van a mostrar dos ejemplos de actividades que los estudiantes desarrollan a lo largo del curso para adquirir estas dos competencias y también la evaluación de estas.

A. Objetivos

1. Facilitar la adquisición de la competencia genérica de “Comunicación oral” a nivel inicial en estudiantes del primer curso de Grado de Enfermería.
2. Elaborar e implementar instrumentos de evaluación para valorar la adquisición de la competencia “Comunicación oral” en distintas situaciones.

3. DESCRIPCIÓN

La asignatura de Psicología de la Salud, es una asignatura básica que se imparte en el 2º semestre del primer curso del grado de Enfermería. Para cursarla, los estudiantes pueden optar por la evaluación continua o por la evaluación semi-presencial.

En el curso 2012/2013 estaban matriculados 78 estudiantes. De los cuales, 74 escogieron la evaluación continua.

En la asignatura se utilizan distintas metodologías activas para facilitar el aprendizaje de los estudiantes (resolución de casos, trabajo colaborativo, glosario, aprendizaje basado en problemas, seminarios, prácticas de entrevista…)

Para poder organizar las actividades de aprendizaje, se ha optado por dividir a los estudiantes en 2 grupos medianos de 37 estudiantes y estos a su vez en grupos más pequeños (7-8).

Uno de los temas teóricos que más se desarrolla en la asignatura de Psicología de la Salud es el de la Comunicación en el ámbito sanitario, siendo trabajado y evaluado en esta, no solo como competencia genérica sino como competencia específica de la titulación.

Los resultados de aprendizaje esperados tras cursar la asignatura son que los estudiantes sean capaces de:

- Describir y mostrar las habilidades de comunicación necesarias para establecer una relación de ayuda o terapéutica.
- Describir las variables que determinan la adhesión al tratamiento y diseñar estrategias que faciliten el cumplimiento terapéutico.
- Relacionarse positivamente con otras personas a través de una escucha empática, expresión clara y asertiva de lo que piensa y siente por medios verbales y no verbales.

- Expresar con claridad y oportunidad ideas, conocimientos propios a través de la palabra adaptándose a la situación y audiencia para lograr su comprensión.

Nosotros desde la enfermería entendemos que no solo es necesario para el futuro profesional el poder comunicar ideas en un ámbito técnico o científico, tales como conferencias, congresos…También es importante una correcta comunicación con el resto del equipo sanitario y con el receptor de los cuidados (persona, familia o comunidad), siendo capaz tanto de informar como de recoger información, adecuándose a la situación y al nivel socio-cultural del receptor.

Para poder llegar a estos resultados de aprendizaje, se han establecido dos tipos de situaciones para que el estudiante pueda ser capaz de trabajar y desarrollar la comunicación oral.

1. Comunicación oral en ámbito científico:

   Exposición de un tema a desarrollar. Tras la realización de tareas grupales en clase mediante trabajo cooperativo, el portavoz de cada grupo debe exponer la tarea realizada. Está comunicación oral es evaluada tanto por la profesora como por estudiantes (evaluación experto y por pares), siguiendo la rúbrica de comunicación oral en ámbito científico para un nivel inicial. (Tabla 1). Tras la exposición se procedía a retroalimentar a los estudiantes sobre la comunicación.

2. Comunicación oral en ámbito sanitario:

   Durante todo el mes de marzo, el tema de Comunicación en el ámbito sanitario se ha desarrollado a través de la siguiente distribución:

   1) Clase expositiva en grupo grande (74 estudiantes), cuya duración fue de cuatro horas (dos horas por semana). En estas se presentó en primer lugar la guía de la actividad, objetivos, actividades de aprendizaje, contenidos, bibliografía recomendada, criterios de evaluación. A continuación se expuso por medio de clase magistral los aspectos teóricos sobre comunicación verbal y no verbal, habilidades de comunicación, técnicas de comunicación, con profundización teórica de la entrevista…

   2) Durante tres horas semanales, se trabajó con cada grupo mediano (37 estudiantes), se realizó una práctica de entrevista mediante rol playing. Cada estudiante debía simular ser un enfermero de la consulta y siguiendo las normas de correcta comunicación y entrevista, realizó una entrevista exploratoria. Cada entrevista debía durar alrededor de 7-10 minutos.

   Esta práctica fue grabada. Se evaluó tanto por la profesora como por los estudiantes (evaluación experto y por pares) por medio de unas rúbricas. Tras la realización de cada entrevista se efectuó una retroalimentación oral y grupal.

   Esta retroalimentación se realizó nada más terminar el estudiante la entrevista. Son los propios compañeros quienes la realizaban, comenzando con aspectos positivos y finalizando con aspectos mejorables. Seguidamente si hubiera hecho falta, la profesora matizaba y añadía comentarios para mejorar la entrevista.

La valoración de estas competencias se realizó mediante las rúbricas que evaluaban tanto la comunicación no verbal como la verbal en los dos ámbitos (tabla 1 y tabla 2).

4. RESULTADOS

Al finalizar la asignatura el 98% de los estudiantes han trabajado y adquirido las competencias B6 “comunicar información, ideas, problemas y soluciones de manera clara y efectiva en el ámbito público o ámbito técnico correcto” y C3“correcta comunicación oral”, a nivel inicial.

El primer día que se realiza la entrevista el 85% de los estudiantes no alcanzan la mayoría de las habilidades para una correcta realización de la entrevista, pero a medida que se van realizando más entrevistas, seguidas de sus respectivas retroalimentaciones, se observa un cambio importante en el logro de habilidades por parte de los estudiantes.

Para que los estudiantes que realizaron la entrevista en la primera semana tuvieran otra oportunidad, la última semana de entrevistas volvieron a repetirla, viéndose un cambio tras la realización de 3 horas de prácticas de entrevista, logrando la mayoría de las competencias.

5. CONCLUSIONES

Se ha comprobado que la práctica repetida de la entrevista y la retroalimentación inmediata por parte de la profesora es efectiva en la adquisición de los estudiantes de la competencia oral tanto para el que la realiza como para el observador.

Además al tener que realizar la evaluación de los otros compañeros hace que se identifiquen los puntos fuertes de cada uno y los débiles.

Los estudiantes consideran que el tener previamente la rúbrica de evaluación ayuda a saber cómo deben trabajar, qué puntos deben corregir y cuales potenciar y también cómo se les va a evaluar.

La metodología utilizada y las rúbricas de evaluación son útiles para desarrollar la competencia, permitiendo un feedback inmediato del grado de adquisición. Estas pueden ser transferidas a otras asignaturas posteriores y a otras titulaciones.

Como aspecto de mejora, para el año que viene proponemos:

1. Implementar las rúbricas de evaluación en otras asignaturas de primero de Enfermería.
2. Realizar e implementar las rúbricas de evaluación con un nivel medio-guiado para las asignaturas de segundo de Enfermería.

6. REFERENCIAS

Baños, J.E. y Pérez, J.(2005). Cómo fomentar las competencias transversales en los estudios de Ciencias de la Salud. *Educación Médica, Vol. 6 (5),* 216-225.

Benito, A. y Cruz, A. (2007). *Nuevas claves para la Docencia Universitaria*. Editorial Narcea, Madrid.

Cano-García, E. (2008). "La evaluación por competencias en la educación superior" *Revista de Curriculum y formación del profesorado, Vol. 12(13),* 1-16

Prieto Navarro, L.(2008). *La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje: Estrategias útiles para el profesorado*. Editorial Octaedro, Barcelona.

Sanz de Acedo, M.L. (2010). *Competencias cognitivas en Educación Superior*. Editorial Narcea, Madrid.

Villa, A y Poblete, M. (2008). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de competencias genéricas.* Ediciones Mensajero,Bilbao.

Tabla 1. Rúbrica de evaluación de comunicación oral en ámbito científico.

Correcta comunicación oral.	0: no apto	0.5: Apto	1: Excelente
Tono de voz (15%)	El estudiante no modula el tono de voz (monotonía en el tono)	El estudiante en ocasiones modula correcta y apropiadamente el tono de voz	El estudiante siempre modula correcta y apropiadamente el tono de voz (expresividad en lo que dice)
Fluidez del discurso (15%)	Velocidad del discurso inapropiada: demasiado rápida o lenta	La velocidad del discurso es casi siempre adecuada.	Velocidad del discurso adecuada.
Comunicación no verbal (30%)	No mira al auditorio. No gesticula o utiliza tics.	Aunque mira al auditorio solo se fija en un punto. Poca expresividad gestual y corporal.	Atiende y mira en todo momento al público. Utiliza adecuadamente la expresividad facial y gestual.
Calidad de la presentación (20%)	Lee lo que está escrito en su presentación. No explica lo que expone.	Lee a veces lo que está escrito en su presentación Explica y se le entiende.	Evita leer lo que está escrito en su presentación. Explica con claridad poniendo ejemplos.
Organización de la presentación (10%)	El estudiante no se presenta. No se ajusta al tiempo	El estudiante se presenta Se ajusta al tiempo con un margen de 5 minutos	El estudiante se presenta e indica lo que va a exponer. Se ajusta el tiempo de manera exacta
Secuencia (10%)	Casi nunca se evidencia una secuencia lógica y ordenada entre cada una de las partes. No resume para concluir.	Casi siempre se evidencia una secuencia lógica y ordenada entre cada una de las partes Concluye resumiendo.	Siempre se evidencia una secuencia lógica y ordenada entre cada una de las partes Sintetiza para concluir los elementos clave .

Tabla 2. Rúbrica de evaluación de comunicación oral en entrevista.

Comunicación oral	No apto	Apto	Excelente
Inicio de la entrevista	No saluda. No se presenta	Se presenta. Se presenta informalmente	Saluda. Se presenta (nombre, titulación…)
Mantiene contacto visual.	Apenas mantiene contacto visual.	Aunque mantiene contacto visual cuando habla, no lo hace de forma constante cuando el paciente habla.	Mantiene la mayoría de las veces contacto visual con el paciente.
Utiliza la escucha activa.	Apenas escucha, solo presta atención a lo que le interesa. Interrumpe constantemente	Escucha atentamente a su interlocutor. Interrumpe alguna vez.	Pide aclaración cuando lo necesita. No interrumpe. Permite hablar y encauza de forma correcta la conversación.
Expresa de forma clara y concisa.	Se expresa de forma entrecortada y no acaba de transmitir las ideas. Utiliza un lenguaje no adecuado a la situación ni al interlocutor. Usa demasiados tecnicismos.	Intenta expresar de forma adecuada y transmite la idea. Su lenguaje es adecuado de forma parcial al nivel socio-cultural del interlocutor.	Explica de forma comprensible, poniendo ejemplos y utilizando tecnicismos de manera correcta y adecuándose al nivel socio-cultural del paciente.
Obtención de información	Apenas pregunta y da por supuesto que ha entendido al interlocutor. Hace preguntas cerradas.	Hace algunas preguntas abiertas para comprender mejor la ideas	Sus preguntas son abiertas, adecuadas y permiten que el interlocutor amplíe su información.
Coherencia y adecuación del lenguaje no-verbal.	Sus gestos no son coherentes al mensaje ni a la situación y además no refuerza el mensaje.	Con sus gestos y con el cuerpo transmite información coherente con el mensaje verbal y la situación.	Su comunicación no verbal es coherente con la situación y además enriquece la información verbal.
Resume para concluir.	No resume nada.	Intenta resumir la entrevista	Resume el contenido de la entrevista de forma clara, priorizando la información más importante.

Aprendizaje experiencial para el desarrollo de competencias emocionales: poniendo en valor el cuerpo y su presencia

Experiential learning for the development of emotional skills: giving the human body its proper significance

Rosa-Mª Rodríguez Jiménez
rosamaria.rodriguez@uem.es

Departamento de Ciencias
Universidad Europea de Madrid
Madrid, España

Resumen- Los entornos de enseñanza–aprendizaje han sufrido numerosos cambios en los últimos años como resultado de la necesidad de fomentar un aprendizaje a lo largo de la vida, así como el desarrollo de competencias que permitan a las personas adaptarse a las nuevas necesidades laborales. En este sentido, las competencias emocionales son claves para la consecución de logros profesionales. La formación en competencias comienza poco a poco a introducirse en las distintas instituciones, pero sigue careciendo de metodologías puramente experienciales. En este trabajo, se presentan las características fundamentales de varios proyectos en los que se trabaja la formación de estudiantes, docentes y emprendedores a través de aprendizaje en-activo, en el que se pone énfasis en el trabajo a partir del desarrollo de la conciencia corporal, dinámicas grupales y comunicación no-verbal. El enfoque metodológico seguido es de tipo mixto. Se presentan también algunos resultados compartidos entre los distintos proyectos.

Palabras clave: aprendizaje experiencial, conciencia corporal, formación continua, competencias emocionales.

Abstract- Learning environments have undergone numerous changes in recent years as a result of the need to promote long-life learning, and the development of skills that enable people to adapt to new labor market needs. In this sense, emotional competencies are key to achieving professional achievements. Training on this aspect slowly begins to be introduced into different institutions, but still lacks experiential methodologies. In this paper, we present the main features of several projects we are working to train students, teachers and entrepreneurs through active-learning, in particular with tools as body awareness, group dynamics and non-verbal communication. Mixed methodological approach was used. Some shared results among the different projects are also presented.

Keywords: experiential learning, body awareness, long-life learning, emotional skills.

1. INTRODUCCIÓN

Los cambios producidos en los entornos de enseñanza-aprendizaje se han producido en parte motivados por la necesidad de fomentar un aprendizaje a lo largo de toda la vida, así como la capacidad de realizar autoaprendizaje que permita adaptarse a las nuevas necesidades del mercado laboral y de la sociedad en su conjunto.

La formación contempla aspectos técnicos en las áreas competenciales, pero tan importante como aquella según lo que solicitan los empleadores, son las competencias genéricas y aquellas emocionales. En efecto, el éxito profesional y personal se encuentra vinculado a la adquisición de competencias de tipo emocional y social. Salovey y Meyer (1990) introdujeron el concepto "inteligencia emocional" en la literatura científica, que fue posteriormente reformulado por autores como Goleman (1996) que popularizó el término o Davies y otros (1998). En el ámbito educativo, diversos autores han estudiado la influencia de la inteligencia emocional en el funcionamiento personal, social y académico de los estudiantes (Extremera & Fernández-Berrocal, 2004; Walsh-Portillo, 2011) y su relación con la autoeficacia, el trabajo en equipo y la capacidad de liderazgo (García-Izquierdo, García-Izquierdo, & Ramos-Villagrasa, 2007). Existe un consenso bastante amplio sobre cómo la inteligencia emocional es un potencial predictor del equilibrio psicológico y del éxito académico. Es por ello que ya algunas instituciones universitarias están desarrollando acciones que promuevan la inteligencia emocional del alumnado. Dichas acciones se basan tanto en la formación específica de los profesores, dotándoles de nuevas líneas de actuación en el aula (Boussiakou, Boussiakou, & Kalkani, 2006), como en la oferta de actividades curriculares sobre el desarrollo de competencias inter e intrapersonales para los estudiantes de nueva incorporación (Low & Nelson, 2006; Bond & Manser, 2009).

Asimismo los estudiantes son conscientes de las emociones de los profesores (Low & Nelson, 2006), y se ven influenciados por ellas. De hecho, existen estudios en niveles universitarios (Emmer, 1994) sobre el valor que los estudiantes dan a que los profesores se ocupen de ellos. Existen muchas maneras en las cuales se comunican las emociones tanto de modo voluntario (consciente) como involuntario (o inconsciente). Aquí aparecen sin lugar a dudas los aspectos no verbales como son la utilización del espacio, los movimientos realizados y las cualidades de los mismos, la gestualidad facial, el tono de voz, su intensidad, el foco visual, etc. (Darwin, 1984; Prozesky, 2000).

Así, se hace necesario insistir en procesos de regulación emocional, que permitan al docente gestionar con mayor eficacia los aspectos emocionales (Sutton, 2004). La utilidad

de una correcta gestión emocional se ha demostrado en diferentes estudios. Los resultados obtenidos con el TMMS, Trait Meta-Mood Scale (Salovey, Mayer, Goldman, Turley, & Palfai, 1995), demuestran que los subfactores que componen la IE, tienen efectos diferenciales en la salud de las personas. Las personas con dificultades para regularse a nivel emocional presentan mayor número de síntomas físicos; sintomatología depresiva y ansiedad, mayor tendencia al pensamiento negativo o disminución en su funcionamiento físico y social (Extremera & Fernández-Berrocal, 2002; Fernández-Berrocal, Ramos, & Extremera, 2001; Salovey, Mayer, Turvey, & Palfai, 1995). Por el contrario, una elevada habilidad para tomar conciencia y controlar nuestras emociones, incide directamente en la reducción del malestar subjetivo y las emociones negativas. Así, las personas con una alta capacidad para clarificar y regular sus propias emociones presentarán menor sintomatología ansiosa y depresiva, más satisfacción vital y en definitiva mejor salud mental y física (Doménech, 1995; Fernández-Berrocal, Ramos, & Extremera, 2001). El desarrollo de competencias como la autoconciencia, la confianza en uno mismo, la empatía y la gestión de las emociones e impulsos perturbadores, mejoran la conducta de las personas y su rendimiento ya sea en entornos educativos como profesionales (Mearns & Cain, 2003).

Existen distintos enfoques para abordar la formación en gestión emocional. Bajo nuestro punto de vista, es necesario realizar dicha formación desde un aprendizaje experiencial. Sabemos que se aprende mejor aquello que se practica, que se vivencia. En este sentido, el aprendizaje denominado en-activo (Varela, 2002), permite un trabajo en el que la persona se hace responsable de su propio aprendizaje mediante el análisis y la autorreflexión sobre su interacción con el entorno. En concreto, este grupo enfoca el aprendizaje en-activo a partir de herramientas de trabajo corporal y comunicación no-verbal.

Los estudios de Damasio (2010) y otros autores sobre Neurobiología insisten en la necesidad de considerar el cuerpo y la mente de un modo integral, holístico. La mente se construye en base a la información recibida por los distintos receptores biológicos. Tal y como dice Damasio (2010), es la lectura consciente de nuestros estados corporales lo que define nuestros sentimientos emocionales. En este trabajo, y en base a investigaciones previas realizadas por el equipo investigador (Rodríguez, Caja, Gracia, Velasco, & Terrón, 2013; Rodríguez & Castillo, 2013) se pretende aumentar el nivel de inteligencia emocional de los alumnos de primer curso mediante un enfoque de aprendizaje en-activo basado en un programa de trabajo corporal y comunicación no-verbal.

En esta comunicación se presentan las bases teóricas que sustentan la hipótesis de trabajo, junto con la metodología y algunos de los resultados obtenidos en la puesta en marcha de tres proyectos independientes y con públicos objetivos distintos.

2. CONTEXTO

Diferentes estudios demuestran que los programas de trabajo corporal son especialmente adecuados para la mejora de la empatía en entornos laborales, repercutiendo por tanto en la mejora de las habilidades relacionales, la inteligencia emocional, el bienestar psicológico y la satisfacción vital (Fischman, 2005). Estas mejoras son clave en el desarrollo de competencias profesionales en entornos competitivos como el liderazgo, la resolución de conflictos y las habilidades comunicativas. Por otra parte, se ha analizado que la productividad de una empresa aumenta cuando ésta invierte en la promoción de la salud y el bienestar de sus empleados, entendiendo salud y bienestar de un modo holístico. El paradigma de las inteligencias múltiples ha puesto de manifiesto la necesidad de hacer hincapié en proyectos orientados al desarrollo adecuado de la inteligencia emocional desde distintas orientaciones metodológicas. Los procesos de grupo que integran aprendizaje intelectual, artístico e intuitivo son recursos educativos y terapéuticos que basan su efectividad en el fenómeno de la en-acción; se aprende a través de la acción consciente (Fischman, 2005; Varela, 2002). Un uso más consciente del cuerpo y su movimiento favorecen un aprendizaje más significativo, mayor control sobre la vivencia y por tanto sobre la emoción.

En empresas líderes a nivel mundial desde hace tiempo se vienen incorporando programas de Coaching que integran niveles no solo intelectuales sino también físicos y emocionales para promover entornos de trabajo saludables al tiempo que eficientes y productivos. En UK y Bélgica grupos como Boas y LifeDance son líderes en proyectos de Coaching para empresas que incluyen el trabajo con el análisis y la observación del movimiento y el lenguaje no verbal. Empresas como Walt Disney Company, Heineken, Nokia, British Council, General Motors e IBM entre muchas otras, han experimentado los beneficios de programas que incorporan al cuerpo y su experiencia consciente como herramienta para la transformación eficiente y motivadora en entornos competitivos. En USA, Limseonline, DynamicVoice o Move&Change llevan años asesorando ejecutivos y empresas con programas diseñados por terapeutas y educadores especializados en Análisis del Movimiento Laban (Thornton, 1971), Terapias corporales como la Danza Movimiento Terapia (Stanton-Jones, 1992) y técnicas de Educación Somática del Movimiento (SME) como Body Mind Centering, la técnica Alexander o Feldenkrais entre otras.

En España, sin embargo, existe muy poca formación a este nivel. En el contexto educativo, se han realizado algunas experiencias fundamentalmente orientadas a alumnos y con poca presencia en niveles educativos superiores (Low & Nelson, 2006). Los docentes en general adolecen de formación en este ámbito, y lo mismo ocurre en otros entornos profesionales como es el ámbito empresarial.

En los distintos proyectos que este grupo investigador ha ido impulsando se dan por tanto tres públicos objetivos: a) alumnos universitarios; b) docentes de enseñanza superior y; c) emprendedores de un vivero de empresas.

Los objetivos de los programas planteados han sido en todos los casos la mejora de competencias emocionales, en particular del grado de autoconocimiento, autoconciencia, relaciones interpersonales, liderazgo y empatía.

Para los dos primeros grupos receptores de este enfoque, la formación se realizó en el ámbito universitario; en el tercer caso se empleó un aula diáfana y adecuada a tal fin, disponible

a tal efecto fuera de la universidad y cercana al vivero de empresas.

3. DESCRIPCIÓN

En todos los casos la metodología empleada fue de tipo mixta. Por una parte, se emplearon algunos test cuantitativos para disponer de perfiles iniciales de la población con la que se iba a trabajar y evaluar aspectos relacionados con el programa formativo. Entre los test empleados cabe citar el test de Autopercepción de la Inteligencia Emocional, TEIQue, un test de autopercepción que mide el nivel de inteligencia emocional vinculado a la adquisición y mejora de competencias de tipo intra e interpersonal; el Test Five Facet Mindfulness Questionnaire, test que mediante 38 ítems y con una escala de respuesta de 5 puntos, mide la tendencia general a proceder con atención plena o mindfulness en el día a día a partir de cinco habilidades: observación, descripción, actuar con conciencia, ausencia de juicio y ausencia de reactividad; el Índice de Reactividad Interpersonal de Davis (Pérez-Albéniz, de Paúl, Etxeberría, Montes, & Torres, 2003), test ampliamente utilizado para medir el grado de empatía del usuario.

Por otra parte, se recogieron diarios reflexivos y grabaciones de audio de los comentarios de los participantes para un análisis cualitativo posterior. Esta información se completó con entrevistas semi-estructuradas a los participantes en las cuales éstos tenían la oportunidad de manifestar los cambios percibidos a nivel de aspectos competenciales de tipo emocional, así como dar feedback sobre los contenidos trabajados en el propio programa.

En el caso de la aplicación de este enfoque experiencial a los docentes, la metodología empleada fue de tipo Investigación-Acción (IA), en concreto el modelo de Kemmis (Kemmis & Mctaggart, 1988). Dentro de las opciones de enfoques cualitativos, se optó por la elección de este planteamiento metodológico porque lo que se pretende es generar una mejora, una transformación desde la reflexión conjunta del profesorado (Sandín Esteban, 2003). La IA está orientada a mejorar la formación del profesorado, a reflexionar sobre la propia práctica docente, a generar comunidades de aprendizaje, y dinamizar procesos de reflexión y cambio. Supone una investigación aplicada, en contextos reales, con incidencia directa en la intervención educativa. Este diseño de investigación que genera descripciones de todo lo que acontece y de los procesos de reflexión y cambio del profesorado, es perfectamente transferible a otros contextos educativos que quieran vivenciar experiencias de formación en este sentido. Los procesos de cambio y mejora continua del profesorado sólo son patentes y tienen impacto si se viven desde dentro, si el docente percibe la necesidad de mejora y está dispuesto a generar procesos de cambio.

La estructura de implantación del programa formativo consistió en un número de sesiones experienciales de 2 h de duración, realizadas con una periodicidad semanal. El número de sesiones totales realizadas osciló entre 8 y 12 para los tres grupos distintos de participantes. Las herramientas empleadas durante las sesiones provenían de la Danza Movimiento Terapia y el Body Mind Centering.

La Danza Movimiento Terapia es una especialidad psicoterapéutica dentro de las denominadas terapias creativas cuyo objetivo es la integración psíquica, física y social del individuo. Si bien su aplicación se realiza principalmente en contextos clínicos, su enfoque holista de la vida y el comportamiento humanos (Payne, 1992), permite su aplicación para cualquier persona en procesos de crecimiento personal, y por tanto, es idónea para los objetivos planteados en esta línea de investigación tal y como demuestran los resultados previos obtenidos. Por su parte, el conocimiento somático (Body Mind Centering) pone el foco del proceso de aprendizaje en los sentidos, la percepción y la relación entre cuerpo y mente traducida en movimiento. Esto significa un cambio en los paradigmas adquiridos y asimilados en nuestra cultura occidental en la cual se ha producido una separación del conocimiento cognitivo y del encarnado (embodied) así como una cierta desconfianza y negación del conocimiento corporal (Bendelow & Williams, 1998). Ambas herramientas, comparten el enfoque en-activo, en el que se pone el énfasis en la capacidad de cada individuo para aprender desde su habilidad para procesar la información que recibe de la interacción con el entorno (Sellers Young, 1998).

Las sesiones de movimiento seguían el modelo de Marian Chace, según la siguiente estructura:

- Check-in: reconocimiento de la actitud y disposición de cada participante al inicio de la sesión.
- Calentamiento: trabajo sobre la conciencia del participante sobre su estado físico, y preparación del cuerpo para el trabajo posterior.
- Desarrollo: elaboración de los objetivos planteados mediante dinámicas de trabajo corporal y comunicación no-verbal que integran improvisaciones, visualizaciones, trabajo somático, juegos, etc.
- Cierre: realización de diario reflexivo de modo individual y puesta en común verbal. Esta fase es importante para la verbalización de los procesos corporales vivenciados y la conexión de la manera de actuar con otros contextos tanto profesionales como personales.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos de la implantación del programa formativo han sido muy satisfactorios (Rodríguez & Castillo, 2013; Rodríguez, Caja, Gracia, Velasco, & Terrón, 2013). Por motivos de extensión de este trabajo se presentan aquellos resultados obtenidos de modo recurrente con los tres grupos participantes, haciendo hincapié en el análisis cualitativo de los datos obtenidos. Como se ha indicado previamente, el impacto de la acción se midió analizando los diarios reflexivos de los participantes, las transcripciones de las grabaciones de audio de los cierres verbales realizados al finalizar cada sesión, junto con la información extraída de las entrevistas realizadas. Así, se seleccionaron aquellos comentarios y/o unidades de significado que resultaban independientes y recurrentes, de modo que fuesen representativos de las reflexiones de los participantes, mediante un proceso inductivo de categorización.

Para la validación se observó la saturación en comentarios relacionados con las siguientes temáticas:

- Evidencia de adquisición de mayor conciencia corporal.
- Evidencia de mejora en el autoconocimiento y la autoconciencia.
- Evidencia de una mejora en cuanto a las competencias interpersonales y la empatía.
- Aplicación de las anteriores mejoras en el entorno educativo y/o profesional.

Los grupos consistieron en un total de 15 alumnos universitarios, 20 docentes (en ambos casos de distintas áreas de conocimiento y nivel formativo) y 10 emprendedores del vivero de empresa. El 85% de los participantes realizaron el programa en su totalidad. Los abandonos se produjeron según los propios participantes por dificultades con la agenda, o bien por no cumplir la formación con las expectativas planteadas inicialmente, así como por resistencias en el trabajo a través de lo corporal. El compromiso y la constancia de una mayoría de asistentes corrobora la satisfacción con la formación recibida.

Se empleará la siguiente codificación en las evidencias presentadas: A (alumno); D (docente) y E (emprendedor).

A. Adquisición de mayor conciencia corporal

"Durante la sesión he ido estableciendo conexiones entre lo físico y lo emocional, hasta el punto de poderme relajar emocionalmente al relajarme físicamente". (D5).

"Siento que conecto mi cuerpo y mi mente llegando a una sintonía que me permite avanzar y terminar el día disfrutándolo más" (D11).

"La sesión de hoy me ha mostrado cómo el cuerpo entero es un órgano perceptivo y cómo soy más o menos sensible a las percepciones dependiendo del estado físico previo. Hay estados de mayor tensión y alerta, y estados más relajados. En los estados más tensos se pierden matices perceptivos. En los estados más relajados se perciben más matices" (D7) .

"*Si entro en un aula como si fuese a una batalla, los alumnos percibirán que se trata de eso*" (*D1*).

"*Me ha gustado el peso enraizado, lo aplicaré en ocasiones especiales*" (*E3*), en referencia al trabajo con el peso del cuerpo y su relación con la presencia.

B. Mejora en el autoconocimiento

"*El programa me ha ayudado a conocerme un poco más a mí mismo"* (*A5)*.

"*Soy más consciente de mis dificultades y resistencias cuando me enfrento a algo nuevo*" (*E4)*.

"Nunca me había planteado que se pudiera hablar con el cuerpo" (D8).

"*Me está sirviendo para conocerme más, para tomar mayor conciencia de lo que hago. Siento que necesitaría más tiempo de trabajo para profundizar en esto"(D11).* Esta última evidencia que aparece en otras ocasiones muestra la necesidad de que haya una continuidad en el trabajo así como de dejar el tiempo necesario para que los contenidos se puedan asimilar e interiorizar adecuadamente.

C. Mejora en las competencias interpersonales y empatía

Se comprueba como los diferentes estados de tonicidad influyen en la capacidad de comunicación

"Extremos hipotónico / hipertónico = incomunicación; actitud neutra = disfrute, cordialidad, amabilidad" (D2).

El ambiente de confianza creado durante las sesiones facilita una mayor apertura y la realización de un trabajo en equipo más enriquecedor para todos

"*Hicimos un trabajo en equipo excelente de un modo nuevo e interesante*" (*A6)*

"*Este tipo de trabajo te ayuda a conocerte a ti mismo, a tus colegas y a cómo interactuar con el entorno*" *(D2)*.

"*Es evidente la conexión entre el programa y la vida fuera de aquí: la imagen que ofrecemos a los otros es muy importante*" (*D4*).

Aparece igualmente, el hecho de mejora en la capacidad empática de algunos de los participantes.

"*Ahora, soy capaz de entender mejor a los otros. He mejorado mi capacidad para prestar atención a la gente*" (*A1*).

D. Aplicación de las mejoras en el entorno educativo y/o profesional

Si bien al inicio del programa aparece escepticismo y ciertas resistencias: *"la verdad es que todavía no soy consciente de cómo aplicaremos lo que hacemos aquí al entorno docente" (D8)*, "*Debo de reconocer que a pesar de admitir la importancia de los conceptos de inteligencia emocional y la comunicación no verbal, tradicionalmente he sido escéptico en cuanto a este tipo de talleres … Decidí apuntarme a este taller a pesar de mi escepticismo puesto que venía con el aval de formar parte de un proyecto de investigación serio llevado a cabo por gente preparada y con formación reglada" (E1); "No tenemos costumbre de exteriorizar los sentimientos y emociones y tenemos cierto miedo al ridículo" (E4), a* medida que el curso avanza este tipo de comentarios son menos frecuentes y surgen reflexiones concretas sobre su posible aplicabilidad.

"Tengo que decir que esas mismas sensaciones aparecen muchas veces también en algunas clases en las que por, ejemplo, toda mi atención está dirigida a un solo alumno, o a algún gesto en concreto de malestar de algún alumno. En ese caso, aparece esa sensación de rigidez muscular y me despisto fácilmente y hace que quiera acabar la clase cuanto antes mejor" (D6.)

"En la medida de lo posible, me planteo corregir mi propia manera de andar. Si ando como si fuese a entrar en una batalla, necesariamente transmitiré inquietud o incluso lejanía a los demás (incluyendo a mis alumnos, claro)" (D3).

Algunos participantes hacen rápidamente conexiones entre su perfil de movimiento según el análisis de Movimiento de Laban estudiado en las sesiones y su modo de actuar en el entorno laboral:

"*Personalmente me encuentro más cómodo en el tiempo súbito y gestionando situaciones de tiempo sostenido en las que no hay un objetivo claro e impera una cierta anarquía. Esto llega hasta el punto de que mi rendimiento y, en especial mi foco, aumenta al trabajar bajo presión y con fechas límite bien establecidas y próximas"* (*E9*).

"Me ha resultado útil para mi situación laboral. Saber combinar el directo y el indirecto, el súbito y el sostenido" (E2).

Las sesiones sobre cómo los estados de ánimo o la conducta influyen en la comunicación y la simulación sobre cómo cambiar la actitud negativa de un alumno manejando nuestro propio estado, es destacada muy especialmente por los profesores como la más útil e interesante desde el punto de vista de la labor docente*:*

"Ha sido una sesión de gran utilidad para mi docencia" (D7).

"Me ha parecido una clase muy útil para nuestro día a día y para nuestra labor docente" (D8).

El grupo de emprendedores manifiesta la utilidad en relación a mejorar la conciencia de la presencia en momentos de dirigirse a un gran auditorio así como en relaciones de trabajo conflictivas:

"*Hablando en público, me he dado cuenta de esta conciencia del cuerpo y del espacio… de cómo dirigirme a los demás, como incluir a todos…*" *(E7).*

"*Me está sirviendo de cara al conflicto...en una situación que tuve conflictiva en el trabajo… me he contenido menos… he expresado mejor las emociones*" *(E4).*

"*Me hubiera gustado trabajar más en situaciones concretas de presentaciones, de conflicto,… por ejemplo con el tema de enraizamiento de peso*" *(E3).*

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran cómo en opinión de los participantes en este tipo de formación se desarrollan competencias comunes de autoconocimiento, autoconciencia y mejora en las relaciones interpersonales. Igualmente, resulta destacable la consideración que todos ellos hacen en relación de la influencia en el grado de bienestar personal, lo cual puede actuar como mecanismo de control de estrés y del síndrome de *burnou*t en el trabajo. El trabajo creativo es algo que todos los participantes agradecen, así como el aspecto lúdico del mismo, lo cual sin dude repercute positivamente también en el nivel de bienestar personal.

Especialmente remarcable nos parece el hecho de que los participantes desde prácticamente la segunda sesión de trabajo, son capaces de conectar aspectos psicocorporales con sus modos de relacionarse e interaccionar en los distintos ámbitos de la vida: personal, social, profesional, etc. La toma de conciencia a nivel corporal, así como la observación del propio perfil de movimiento (es decir, de las tendencias de cada uno en relación a su modo de relacionarse a través de lo corporal), proporcionan una mayor capacidad de respuesta frente a estímulos externos así como una mayor adaptabilidad a los mismos.

Todos los participantes encuentran recursos y herramientas que les pueden ser de utilidad en el día a día. Cada persona reflexiona desde el lugar en el que se encuentra; por este motivo, consideramos de gran aplicabilidad y transferencia este tipo de trabajo. Es adecuado para profesionales sea cual sea el área de trabajo en el que se desarrollan, así como para alumnos de distinta edad y nivel madurativo. Dado que el hombre es ante todo un ente social, y que su correcta integración y desarrollo en la sociedad viene de la mano de unas correctas relaciones interpersonales, el conocimiento, control y manejo de las herramientas corporales es sin duda de gran ayuda para su crecimiento y éxito profesional.

Es posible trabajar en distintos formatos de formación, en lo que se refiere a la duración de la misma, pero consideramos en base a la experiencia que al menos se hace necesario un trabajo de aproximadamente doce horas de formación para comenzar a comprender e interiorizar los aspectos psicosomáticos y de conciencia corporal. Igualmente, y dado que gran parte del conocimiento generado se establece gracias a la interacción, el intercambio y la confianza generada entre los participantes, consideramos necesario que se de una continuidad en la asistencia y el compromiso con este tipo de propuesta formativa.

Las líneas de trabajo en el futuro se orientan a la consolidación de las propuestas ya iniciadas, la creación y adaptación de la formación para el trabajo de necesidades específicas sugeridas tanto por docentes como por emprendedores.

Asimismo, si bien la metodología cualitativa ofrece una riqueza importante en el proceso conjunto de reflexión, creemos que los enfoques metodológicos mixtos tienen gran interés por cuanto existen algunas variables como la autoestima o el nivel de ansiedad que se pueden medir a modo de pre y post test con grupo de control. Esto sin duda enriquecería los resultados obtenidos de los análisis cualitativos, y permitiría afinar algunas de las herramientas empleadas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos los profesores, alumnos y jóvenes emprendedores, la confianza puesta en el grupo investigador y el compromiso manifestado durante la formación. El proyecto se ha llevado a cabo gracias al apoyo del Centro de Excelencia en Educación y a la financiación de la Escuela de Doctorado e Investigación de la Universidad Europea de Madrid.

REFERENCIAS

Bendelow, G., & Williams, S. (1998). *The Lived Body: Sociological Themes, Embodied Issues*. London: Routledge.

Bond, B., & Manser, R. (2009). *Emotional Intelligence Interventions to Increase Student Success*. Recuperado el 1 de junio de 2013, de Toronto: Higher Education Quality Council of Ontario:

http://www.yorku.ca/retentn/rdata/Emotionalintelligence.pdf

Boussiakou, L. G., Boussiakou, I. K., & Kalkani, E. C. (2006). Student development using emotional intelligence. *World Transactions on Engineering and Technology Education, 5*(1), 53-58.

Damasio, A. (2010). *Self Comes to Mind: Constructing the Conscious Brain.* Vintage.

Darwin, C. (1984). *La expresión de las emociones en los animales y el hombre.* Madrid: Alianza.

Davies, M., Stankov, L., & Roberts, R. D. (1998). Emotional Intelligence: In Search of an Elusive Construct. *Journal ol Personality and Social Psychology, 75*(4), 989-1015.

Doménech, D. (1995). Introducción al síndrome ‘’burnout’’ en profesores y maestros y su abordaje terapéutico. . *Psicología Educativa, 1*, 63-78.

Emmer, E. (1994). Teacher emotions and classroom management . *Annual Meeting of the American Educational Research.* New Orleans, LA.

Extremera, N., & Fernández-Berrocal, P. (2002). Relation of perceived emotional intelligence and health-related quality of life of middle aged women. . *Psychological report, 91*, 47-59.

Extremera, N., & Fernández-Berrocal, P. (2004). *El papel de la inteligencia emocional en el alumnado: evidencias empíricas.* Recuperado el Noviembre de 2012, de http://redie.uabc.mx/index.php/redie/article/view/105/181

Fernández-Berrocal, P., Ramos, N., & Extremera, N. (2001). Inteligencia Emocional. Supresión crónica de pensamientos y ajuste psicológico. . *Boletín de Psicología, 70*, 79-95.

Fischman, D. (2005). *La mejora de la capacidad empática en profesionales de la salud y la educación a través de talleres de danza movimineto terapia.* Obtenido de SCribd: tesis doctoral: http://es.scribd.com/doc/52363713/tesis-doctorado-dra-diana-fischman

Frenzel, A. C., Goetz, T., Lüdtke, O., Pekrun, R., & Sutton , R. E. (2009). Emotional transmission in the classroom: Exploring the relationship between teacher and student enjoyment. *Journal of Educational Psychology, 101*(3), 705-716.

García-Izquierdo, A. L., García-Izquierdo, M., & Ramos-Villagrasa, P. J. (Diciembre de 2007). Aportaciones de la inteligencia emocional y la autoeficacia. *Anales de psicología, 23*(2), 231-239.

Goleman, D. (1996). *La inteligencia emocional.* Barcelona: Kairós.

Kemmis, S., & Mctaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción.* Barcelona: Laertes.

Low, G. R., & Nelson, D. B. (2006). *Emotional Intelligence and College Success: A Research-Based Assessment and Intervention Model.* Recuperado el 19 de mayo de 2013, de http://www.tamuk.edu/edu/kwei000/Research/Articles/EI_and_College_Success-2006_cederpaper.pdf.

Mearns, J., & Cain, J. (2003). Relationships between teachers´ occupational stress and their burnout and distress: roles of coping an negative mood regulation expectancies. *Anxiety, Stress and Coping, 16*, 71-82.

Payne, H. (1992). *Dance Movement Therapy: Theory and practice.* London: Jessica Kingsley Publishers Ltd.

Pérez-Albéniz, A., de Paúl, J., Etxeberría, J., Montes, M. P., & Torres, E. (2003). Adaptación de Interpersonal Reactivity Index (IRI) al español. *Psicothema, 15*(2), 267-272.

Prozesky, D. R. (2000). Communication and Effective Teaching. *Journal of Community Eye Health, 13*(35), 44-45.

Rodríguez, R., & Castillo, G. (2013). Can we use creativity to improve generic skills in our higher education students? A proposal based on non-verbal communication and creative movement. *Journal of Learning Through the Arts*.

Rodríguez, R., Caja, M., Gracia, P., Velasco, P., & Terrón, M. (2013). Inteligencia emocional y comunicación: la conciencia corporal como recurso. *Revista de Docencia Universitaria, 11*(1), 213-241.

Salovey, P., & Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition, and Personality*(9), 185-211.

Salovey, P., Mayer, J. D., Goldman, S. L., Turley, C., & Palfai, T. P. (1995). Emotional attention, clarity and repair: Exploring emotional intelligence using the Trait Meta-Mood Scale. En J. W. Pennebaker, *Emotion, disclosure, and health* (págs. 125-154). Washington, D.C.: American Psychological Association.

Salovey, P., Mayer, J., Turvey, C., & Palfai, T. (1995). Emotional attention, clarity and repair: Exploring emotional intelligence using the Trait Meta-Mood Scale. En J. Penne-Baker, *Emotion, disclosure, and health* (págs. 125-154). Washington, D.C.: American Psychological Association.

Sandín Esteban, M. P. (2003). *La investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones.* Madrid: McGraw Hill.

Sellers Young, B. (1998). Somatic Processes: Convergence of Theory and Practice. *Theatre Topics, 8*(2), 173-187.

Stanton-Jones, K. (1992). *An Introduction to Dance Movement Therapy in Psychiatry.* London: Routledge.

Sutton, R. (2004). Emotional regulation goals and strategies of teachers. *Social Psychology of Education, 7*(4), 379-398.

Thornton, S. (1971). *Laban's Theory of Movement : A New Perspective.* Kalmbach Publishing Company.

Varela, F. (2002). *Conocer.* Barcelona: Gedisa.

Walsh-Portillo, J. G. (2011). *The Role of Emotional Intelligence in College Students' Success.* Recuperado el 13 de mayo de 2013, de http://digitalcommons.fiu.edu/etd/491

Tratamiento de Competencias Genéricas en las Asignaturas de Matemáticas para Grados de Informática en las Universidades Españolas

Training in Generic Competences through Mathematics Courses of Computer Engineering Degrees in Spanish Universities

Alfonsa García[1], Francisco García[1], Ana I. Lías[1], M. Ángeles Mahillo[2], Rafael Miñano[1], Rosa M. Pinero[2]
garcial@eui.upm.es, gmazario@eui.upm.es, alias@eui.upm.es, amahillo@eui.upm.es, rafami@eui.upm.es, rpinero@eui.upm.es

[1]Departamento de Matemática Aplicada

ETSI Sistemas Informáticos
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

[2]Departamento de Lenguajes, Proyectos y Sistemas informáticos
ETSI Sistemas Informáticos
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- El presente trabajo muestra los resultados de una investigación sobre el desarrollo y evaluación de competencias transversales en asignaturas obligatorias de matemáticas, en las titulaciones de grado de Informática en las universidades públicas españolas. Concretamente, se ha hecho una selección, basada en la literatura, de seis competencias genéricas y se ha analizado el tratamiento que se les da en las guías de aprendizaje de estas asignaturas. Como resultado del trabajo, se ha comprobado que efectivamente estas seis competencias tienen una presencia importante en las guías de aprendizaje analizadas y que la más tratada de ellas es la de Resolución de Problemas. También se ha comprobado que el 75% de las guías contemplan el uso de software matemático y plataformas virtuales y que prácticamente todas proponen actividades de evaluación distintas a los exámenes tradicionales, si bien éstos siguen teniendo un peso importante.

Palabras clave: Competencias genéricas, Evaluación, Enseñanza de las Matemáticas, Ingeniería Informática.

Abstract- This paper presents the results of a study conducted on the development and assessment of generic competencies in mandatory Mathematics courses of Computer Science degrees in Spanish public universities. More specifically, a selection, based on the literature, of six generic competencies has been made, and for each of them an analysis is done of how the competency is treated in the teaching guides of the courses. As a result of this analysis, we confirm that these six competencies have indeed a significant presence in the teaching guides under scrutiny, and that the competency most frequently addressed is the one on Problem Solving. It has also been found that 75% of the guides contemplate the use of both mathematical software and virtual platforms, and that most of the guides propose assessment methods other than traditional exams, although these are still the most frequently employed assessment method.

Keywords: Generic competencies, Assessment, Mathematical teaching, Computing engineering curricula

I. INTRODUCCIÓN

El marco de enseñanza descrito en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) (European Commission, 2009) propone un modelo de aprendizaje basado en competencias. Las agencias internacionales de acreditación, como ABET (2012), también establecen los requisitos de los programas en términos de capacidades que han de adquirir los graduados. En España, los títulos de grado adaptados al EEES se regulan en el R.D.1393/2007 (MEC, 2007), que establece las competencias básicas que deben tener los graduados en universidades españolas y señala que, para cada materia o módulo, hay que especificar las competencias a desarrollar y la forma de evaluarlas. Por estas razones, los nuevos títulos de grado no se limitan a describir conocimientos o destrezas, sino que están redactados en términos de competencias. Todos ellos incluyen, junto a las competencias específicas de cada titulación, unas pocas competencias transversales o genéricas. Pero, a estas alturas, tras unos pocos años de implantación de los grados, todavía hay mucha confusión sobre cómo se deben evaluar estas competencias genéricas.

El desarrollo de competencias genéricas es imprescindible en sectores profesionales, como el de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), cuya vertiginosa evolución obliga a sus profesionales a actualizarse constantemente. Berbegal y Llorens (2010) analizan la valoración de veinte competencias genéricas realizada por empresas, egresados y estudiantes del sector TIC y sugieren una reflexión sobre la formación en competencias para conseguir ingenieros más competitivos.

Todos los profesores nos hemos visto en la obligación de preparar guías de aprendizaje y tenemos que pensar actividades de desarrollo y evaluación de competencias.

Algunas universidades han establecido normas o han facilitado sugerencias (véase UPM, 2008 y UPC, 2008).

En varias titulaciones de Ingeniería Informática se han puesto en marcha planes específicos de evaluación de competencias transversales, ligados a los planes docentes de las asignaturas, como puede verse en EU Informática UPM (2013), Pérez, García, Lías, Blanco, Hernández, Arroyo y Luengo (2013) y Facultat d'Informatica UPC (2012).

Algunas de las competencias genéricas más demandadas tales como Resolución de Problemas, Análisis y Síntesis, Razonamiento Crítico o Aprendizaje Autónomo, aparecen en estudios de ingeniería ligadas de modo natural a la formación en materias básicas y en particular a las asignaturas de matemáticas. El trabajo de García, García, Rodríguez y de la Villa (2012) establece una relación entre algunas de estas competencias genéricas y las competencias matemáticas definidas en el KOM Project (Niss & Højgaard, 2011) (ver Figura 1). Partiendo de esta relación, hemos identificado actividades que favorecen el desarrollo de competencias genéricas y pueden servir para su evaluación.

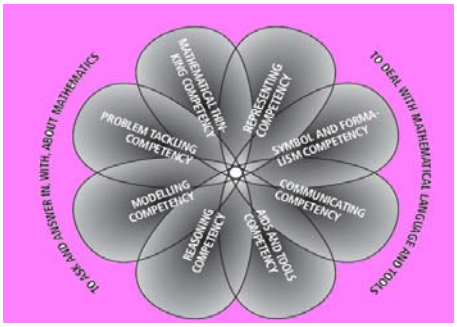


Figura 1: Competencias Matemáticas (KOM Project)

El presente trabajo muestra los resultados de una investigación, de carácter exploratorio sobre el desarrollo y evaluación de competencias transversales en asignaturas de matemáticas en los grados de Informática.

II. Contexto

El objetivo de la investigación realizada es, por un lado, conocer qué competencias genéricas se pueden desarrollar mejor trabajando en el contexto de las asignaturas de matemáticas y, por otro, encontrar actividades adecuadas para evaluar la adquisición de estas competencias. Para la primera parte se ha hecho un estudio cuantitativo, y para la segunda un análisis cualitativo. En lugar de entrevistas o encuestas a profesores, como fuente de información para ambos estudios, se han usado las guías de aprendizaje de las asignaturas de matemáticas, que son públicas y recogen las competencias genéricas que, en opinión de los profesores o de la institución, guardan relación con la asignatura, junto con propuestas de actividades de aprendizaje y evaluación.

Concretamente, se ha hecho una selección, basada en la literatura, de seis competencias genéricas y se ha analizado el tratamiento que se les da en la totalidad de las asignaturas obligatorias de matemáticas de los grados relacionados con la Ingeniería Informática, impartidos en universidades públicas españolas.

A. *Titulaciones de grado de Ingeniería Informática*

Los grados de ingeniería relacionados con la Informática son los más numerosos en las universidades españolas. En junio de 2013, el Registro oficial de universidades centros y titulaciones del ministerio de educación, (RUCT) https://www.educacion.gob.es/ruct/home, recoge 73 grados de Ingeniería Informática ofrecidos por universidades públicas españolas, más otros 14 ofrecidos por universidades privadas. De las 51 universidades públicas, 48 ofrecen algún grado de Informática (sólo no lo ofrecen: la U. Menéndez Pelayo, la U. Internacional de Andalucía y la Politécnica de Cartagena). Por otra parte, el graduado en Ingeniería Informática ha de enfrentarse a un mercado laboral en constante evolución y expansión, por lo que su formación debe garantizar la capacidad para afrontar nuevos retos.

Las razones anteriores justifican el estudio del tratamiento de las competencias en los grados de Ingeniería Informática.

B. *Asignaturas de Matemáticas*

La ciencia y la tecnología se expresan en lenguaje matemático, por lo que una buena formación matemática favorece el desarrollo de competencias que faciliten el aprendizaje a lo largo de la vida y la comunicación profesional. El formalismo, la modelización, la abstracción y el rigor matemático potencian el razonamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas. Por otra parte, las propuestas recogidas en Niss & Højgaard (2011) para el desarrollo y evaluación de las competencias matemáticas proporcionan ideas para identificar actividades propias del trabajo matemático habitual, como actividades de desarrollo de ciertas competencias genéricas.

C. *Competencias analizadas*

Tras consultar la literatura (MEC, 2007, EU Informática UPM, 2008, ANECA, 2004, Villa y Poblete, 2007), se decidió centrar el estudio en seis competencias genéricas, cuyas definiciones básicas se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: Competencias genéricas seleccionadas

Competencia	Definición
Análisis y síntesis (AyS)	Capacidad de descomponer la información en unidades básicas, reconocer las ideas relevantes y combinarlas para presentar la información significativa de modo adecuado para un propósito.
Aprendizaje autónomo (AA)	Capacidad de aprender de forma autónoma, estratégica y flexible en función del objetivo.
Comunicación oral y escrita (COyE)	Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa adaptándose a la situación y a la audiencia.
Razonamiento crítico (RC)	Capacidad de argumentar, cuestionar e interesarse por los fundamentos y razones de un proceso.
Resolución de problemas (PS)	Capacidad de reconocer, describir y analizar los elementos constitutivos de un problema e idear estrategias que permitan resolverlo de forma efectiva.
Uso de TIC (UT)	Capacidad de usar recursos TIC que le permitan desenvolverse en su ámbito profesional y afrontar retos de futuro.

Hemos elegido estas competencias porque:

1. Se suelen incluir como competencias básicas en la formación de un ingeniero (véase ABET, 2012 o UPM, 2008).
2. Se establecen como competencias genéricas relevantes en el libro blanco del grado de Ingeniería Informática (ANECA, 2004).
3. Están contempladas en planes de evaluación de competencias transversales en varios títulos de grado de Ingeniería Informática (véase Pérez et al., 2103 o Facultat d'Informatica UPC, 2012).
4. Guardan bastante relación con las competencias matemáticas (García el al., 2012).

III. DESCRIPCIÓN

A. *Trabajo de campo*

Para analizar el tratamiento que se da a las competencias genéricas o transversales en las planificaciones docentes, nos hemos basado en las guías de aprendizaje.

Hemos construido una base de datos con las titulaciones de grado de Informática de todas las universidades públicas españolas. Los registros de dicha base son las asignaturas obligatorias del área de matemáticas de las citadas titulaciones y en cada caso se ha puesto un enlace a la guía de aprendizaje correspondiente (en casi todos los casos las guías analizadas son del curso 2012-13). Los datos de las titulaciones se han obtenido del RUCT. Los planes de estudio y las guías de aprendizaje se han localizado en las webs de las universidades correspondientes. Cuando un mismo título se ofrece por una universidad en dos campus diferentes, con distintas guías de aprendizaje, hemos incluido ambas guías como registros diferentes.

Tras un primer análisis, la base de datos fue depurada, corrigiendo algunos errores, añadiendo grados o asignaturas que faltaban y quitando dos asignaturas porque no se ha podido acceder a sus guías de aprendizaje y otras cuatro porque no aportan información sobre las competencias. Finalmente la base de datos contiene 314 registros. Se han definido categorías, clasificando las asignaturas, de acuerdo con sus contenidos tal y como se recoge en la Tabla 2, en la que se recoge también el número de asignaturas de cada categoría. La Tabla 3 recoge los valores definidos para la variable *Tratamiento de la competencia*.

Tabla 2: Categorías definidas y número de registros

Categoría	Asignatura con contenidos de…	Número
A	Álgebra o Álgebra Lineal.	49
MD	Matemática Discreta.	56
C	Cálculo o Análisis Matemático o Numérico.	71
E	Estadística o Probabilidades.	56
O	Otros (Lógica, Inv. Operativa…)	22
M	Mezcla de varias de estas áreas.	44

Tabla 3: Valores de la variable *Tratamiento de la competencia*

0	La competencia no está recogida en la guía en modo alguno.
1	La competencia está recogida en la guía, pero no se proponen actividades de desarrollo y/o evaluación.
2	Aparece en la guía y hay información sobre el desarrollo y/o evaluación.
T	La competencia no aparece recogida explícitamente, pero de la información de la guía se deduce que la trabajan.
P	No aparece la competencia, pero hay una con redacción "muy parecida".

El trabajo de campo se realizó, en una primera versión, dividiendo las guías de aprendizaje entre los miembros del equipo de trabajo, de modo que cada miembro analizó las guías de unas pocas universidades. Basándose en los indicadores definidos para cada competencia en UPM (2008), EU Informática UPM (2013) y Villa y Poblete (2007), se hizo una primera lectura de todas las guías, para establecer si la competencia aparece en el listado de las que la asignatura se propone desarrollar y si se propone alguna actividad concreta o algún indicador de desarrollo y/o evaluación de la competencia. Tras la primera lectura individual de las guías, se contrastaron las dificultades encontradas para asignar los valores 2 ó T a las variable *Tratamiento de la competencia* y se decidió definir para cada competencia actividades "significativas" de modo que si en la guía de aprendizaje se proponen estas actividades se debe asignar el valor 2 a la variable, en el caso de que la competencia aparezca recogida explícitamente, y el valor T si no está recogida. Para definir estas actividades significativas nos basamos en la primera lectura de las guías (lo que dicen los profesores que hacen) y en la literatura (lo que dicen los expertos que hay que hacer).

Una vez establecidos indicadores y actividades significativas de cada competencia (ver Tabla 4), se hizo una segunda lectura de todas las guías de manera conjunta por dos miembros del equipo y se asignaron los valores definitivos a la variable, para cada uno de los 314 registros.

B. *Análisis de los datos*

En el análisis cuantitativo se ha estudiado:

- El número de competencias, de las seis consideradas, tratado por cada una de las 314 guías de aprendizaje (valores estadísticos).
- Competencias más y menos tratadas.
- La distribución de los valores de la variable *Tratamiento de la competencia* en cada una de las categorías.
- La diferencia entre categorías mediante un test de proporciones.

El objetivo del análisis cualitativo ha sido intentar seleccionar buenas propuestas de actividades de desarrollo y evaluación de las competencias. Al mismo tiempo se ha evaluado la forma en que las asignaturas están adaptando sus métodos de evaluación al EEES.

Tabla 4: Indicadores y actividades significativas

Indicadores	Actividades Significativas
Análisis y síntesis	
-Analizar información. -Seleccionar y relacionar. -Concluir y resumir. -Presentar la información de forma clara y eficaz.	-Hacer informes o resúmenes a partir de uno o varios documentos. -Seleccionar información y establecer categorías y relaciones. -Hacer mapas conceptuales o esquemas.
Aprendizaje autónomo	
-Manejar de fuentes de información. -Dominar el lenguaje técnico. -Organizar, planificar y sistematizar tareas.	-Estudio dirigido, con indicadores y directrices para el estudiante.
Comunicación oral y escrita	
-Preparar y estructurar bien la exposición oral o el documento. -Usar un lenguaje conciso, claro y adecuado a la audiencia. -Manejar bibliografía adecuada. -Gestionar preguntas.	-Presentación oral de trabajos realizados por los estudiantes. -Elaboración de informes, con determinadas directrices.
Razonamiento crítico	
-Preguntar con precisión. -Evaluar información relevante. -Identificar relaciones lógicas. -Usar ideas abstractas. -Interpretar datos. -Establecer juicios precisos y conclusiones argumentadas.	-Interpretar con sentido crítico los resultados de una actividad práctica. -Verificar o rechazar conjeturas con argumentos sólidos. -Contrastar resultados.
Resolución de problemas	
-Identificar el problema. -Recopilar de información (datos, objetivos, técnicas,…) -Definir una estrategia de resolución eficiente. - Interpretar y criticar la solución.	-Establecer modelos matemáticos. -Resolución de problemas de aplicación (no ejercicios). -Comparar distintos métodos de resolución.
Uso de TIC	
-Usar nuevos recursos TIC. -Desarrollar actividades profesionales en entornos virtuales. -Gestionar la seguridad de sus herramientas TIC.	-Uso software matemático, plataformas virtuales y otros recursos TIC en las actividades de aprendizaje y evaluación.

IV. RESULTADOS

A. *Resultados generales*

Las 314 guías de aprendizaje de asignaturas de matemáticas analizadas pertenecen a los planes de estudio de un total de 70 títulos de grado, impartidos en 48 universidades públicas españolas.

En primer lugar cabe destacar que ha sido relativamente sencillo acceder a las guías de aprendizaje de todas las asignaturas. Hay modelos de guías de aprendizaje farragosos, pero hay otros en los que es muy fácil localizar la información.

Si bien hay muchas dudas fundadas sobre la exactitud de los datos recogidos en las guías de aprendizaje, nos hemos basado en ellos, porque es la información disponible y, si no reflejan totalmente la realidad, al menos se pueden considerar como una declaración de intenciones, o como la opinión que tienen los profesores de la importancia del trabajo de su asignatura en el desarrollo de las competencias señaladas.

B. *Análisis Cuantitativo*

Las seis competencias analizadas tienen un alto índice de presencia en las asignaturas obligatorias de matemáticas. Prácticamente todas las guías analizadas recogen la intención de trabajar algunas de ellas. El número medio de competencias tratadas es 4.1, la desviación estándar es 1.45 y la moda es 5. Seguramente son demasiadas competencias para evaluarlas en el marco de una asignatura. Creemos que esto responde a la falta de experiencia sobre desarrollo y evaluación de las competencias a la hora de elaborar los planes de estudios y de este dato no se puede deducir que en cada asignatura se desarrollen y evalúen unas 4 competencias transversales, sino que "se consideran importantes y relacionadas con la asignatura".

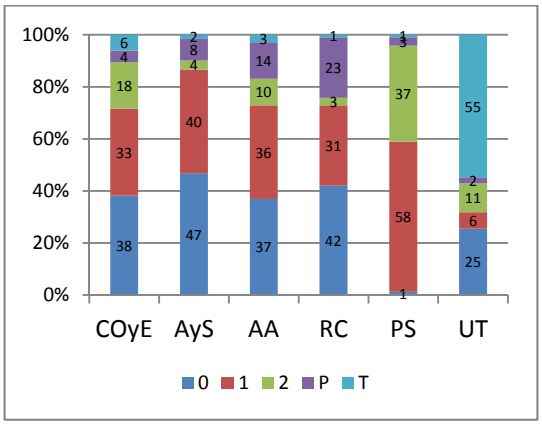


Figura 2: Porcentajes de los valores de la variable *Tratamiento*

En la figura 2 se muestra, para cada competencia (Comunicación oral y escrita, Análisis y síntesis, Aprendizaje autónomo, Razonamiento crítico, Resolución de problemas y Uso de TIC), los porcentajes obtenidos por cada uno de los valores de la variable *Tratamiento.*

Como se ve en todas las competencias, salvo en Uso de TIC, hay un significativo porcentaje de asignaturas evaluadas con 1. Es decir, son asignaturas que han "puesto la cruz" en la competencia, pero en la guía de aprendizaje no se recogen indicadores ni actividades significativas de desarrollo y evaluación.

La competencia más tratada es la Resolución de Problemas (sólo el 1% de las guías no la contemplan). Este resultado era de esperar pues es la competencia transversal más valorada por empresas, titulados y profesores en el libro blanco de la Informática (ANECA, 2004). Además es la que tiene mayor porcentaje de guías evaluadas con un 2. En la mayor parte de los casos la guía recoge entre sus propuestas de actividades la aplicación de los conceptos matemáticos a la resolución de problemas (no ejercicios). Curiosamente las menos contempladas son Análisis y Síntesis y Razonamiento Crítico, el 47% de las guías tienen el valor igual a 0 para Análisis y Síntesis y el 42% para Razonamiento Crítico. Además, en ambos casos son muy pocas las asignaturas que se califican con 2 o T. Sin embargo, según el grupo de Matemáticas del

proyecto Tuning (2006), estas competencias se desarrollan de modo bastante natural, con el trabajo matemático habitual.

Aprendizaje Autónomo y Comunicación Oral y Escrita tienen resultados muy similares. En ambos casos, el lenguaje matemático juega un papel primordial en su desarrollo.

Mención aparte merece el tratamiento que se da a la competencia Uso de TIC en el ámbito de la Informática. La competencia sólo se recoge explícitamente en la declaración de intenciones del 17% de las guías, sin embargo en el estudio hemos considerado que la trabajan otro 55% de ellas, ya que proponen actividades de aprendizaje on-line a través de plataformas de enseñanza virtual y uso de software matemático. A diferencia de lo que ocurre en otros grados de ingeniería, el uso de recursos TIC está tan presente en el ámbito de la Ingeniería Informática que muchos profesores no consideran que estas actividades contribuyan al desarrollo de la competencia.

Respecto a la distribución por categorías se ha realizado un análisis para identificar diferencias significativas sobre el tratamiento de cada competencia en cada categoría. Para simplificar el análisis, se han considerado simplemente dos valores para representar el tratamiento de la competencia: 0 (no se incluye: valor 0 de la Tabla 3) y 1 (sí se incluye de alguna forma: valores 1, 2, T o P de la Tabla 3). Mediante test de diferencias de proporciones, se han encontrado algunas diferencias significativas (α=0.05) en los siguientes casos:

i. La competencia Análisis y Síntesis se incluye en una proporción mayor en las asignaturas de las categorías de Estadística, Mezcla y Otros (el 65% de ellas la recogen), mientras que no llega al 50% las asignaturas de Álgebra, Cálculo o Matemática Discreta que la incluyan.
ii. La competencia de Uso de Tecnología está presente en más del 90% de las asignaturas de la categoría Estadística, que es una proporción significativamente superior a la del resto, que está en torno al 70%.
iii. La competencia de Razonamiento Crítico también refleja diferencias significativas, siendo la categoría de Cálculo la que tiene una menor proporción (44%), mientras que las categorías de Álgebra y Estadística recogen dicha competencia en una proporción del 66%. Las otras categorías tienen valores intermedios, sin que las diferencias entre ellas sean significativas.
iv. En el resto de las competencias, no se han identificado diferencias significativas entre categorías.

C. Análisis Cualitativo

Lo primero que hemos constatado es que las metodologías y modos de evaluación en las universidades españolas están cambiando. Hemos comprobado que todas las guías proponen diferentes actividades de evaluación y no solo el examen tradicional, si bien, en general se sigue contemplando la realización de exámenes como parte importante del proceso de evaluación.

Hay universidades en cuyas guías de aprendizaje apenas se dice nada sobre la evaluación de las competencias. En otras, la evaluación de las competencias genéricas no está diferenciada de la de la asignatura, sino que aparece recogida, sin ninguna explicación, en distintas actividades de evaluación. En general se suelen asociar las competencias genéricas con resultados de aprendizaje específicos de la asignatura y en algunos casos, se incluyen indicadores del logro. Es frecuente que asignaturas de un mismo título propongan la misma forma de evaluar competencias. Por ejemplo en las guías de aprendizaje de varias asignaturas de la misma universidad se recoge literalmente la frase: *La evaluación de las competencias transversales se realizará dentro del apartado EE (Exámenes escritos) mediante la resolución de una cuestión que no responda a los parámetros convencionales de los supuestos explicados en clase y tendrá un peso del 10% en la calificación de la prueba escrita.* A veces, se dice que se evalúa explícitamente las competencias genéricas, pero no se dice con qué actividades. Por ejemplo, en algunas guías se recogen *Controles periódicos de adquisición de competencias*. Pero no explican en qué consisten dichos controles. Las guías de aprendizaje de la Facultad de Informática de la UPC son las que mejor describen el proceso de evaluación de las competencias transversales, ya que en esta titulación tienen un plan de evaluación de competencias (Facultat d'Informatica UPC, 2012), que ha asignado a cada asignatura la evaluación de alguna competencia transversal. Por ejemplo, para la competencia Análisis y Síntesis, en la guía de Probabilidades y Estadística I, se indican actividades concretas que permiten desarrollar y medir la adquisición de la competencia (por ejemplo: Diseña un estudio de predicción y analiza las características de tendencia) y la calificación de la competencia se obtiene con una fórmula a partir de la nota de la asignatura y a su vez pesa un 10%.

Un recurso muy utilizado para el desarrollo y evaluación de competencias como Comunicación Oral y Escrita, Aprendizaje Autónomo o Análisis y Síntesis es el de los trabajos dirigidos, en los que con frecuencia el alumno debe hacer un informe y una presentación. Es muy frecuente ver indicadores de estas competencias en los criterios de valoración de estos trabajos. Como ejemplo véase figura 3.

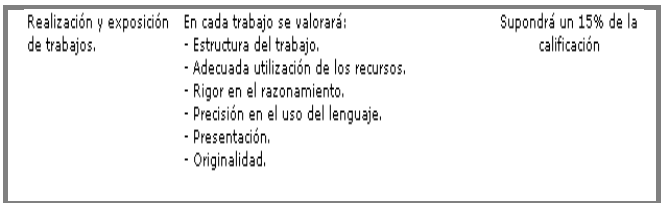


Figura 3: Indicadores para la evaluación recogidos en la guía de una asignatura de Cálculo

V. CONCLUSIONES

Las guías de aprendizaje, bien elaboradas, pueden ser una fuente valiosa de intercambio de opinión y experiencias entre el profesorado. Las universidades deberían dar pautas para la elaboración de las guías de modo que resulten ágiles, concretas y ajustadas a la realidad. Así mismo, sería recomendable que se atendiera tanto a la accesibilidad como al formato en el que se presentan en la web. Por ejemplo, es

mejor en html que en formato pfd, ya que las posibilidades de navegación facilitan la lectura y localización de información específica.

Las competencias matemáticas, que se clasifican en dos grandes grupos -"ser capaz de preguntarse y resolver problemas en el ámbito matemático" y "ser capaz de manejar el lenguaje matemático y las herramientas"-, están íntimamente relacionadas con las competencias genéricas de Razonamiento Crítico, Análisis y Síntesis, Resolución de Problemas, Aprendizaje Autónomo, Comunicación Oral y Escrita y Uso de TIC. En este trabajo se confirma la importancia de estas seis competencias genéricas para los profesores de matemáticas de las titulaciones de Ingeniería Informática en las universidades españolas.

La Resolución de Problemas es la competencia más tratada en las asignaturas de matemáticas, cosa bastante predecible. Pero hay dos cosas que pueden llamar la atención. Por un lado, es que aún siendo la más tratada también es alto el porcentaje de guías en las que no aparecen actividades específicas para su desarrollo y evaluación. Cabe plantearse si muchos profesores no establecen claramente la diferencia entre problemas y ejercicios.

Por otro lado, también cabe comentar la diferencia entre el tratamiento de esta competencia y otras como Aprendizaje Autónomo, Análisis y Síntesis y Razonamiento Crítico. Una explicación puede ser la complejidad de estas competencias. En concreto, en el modelo presentado en Pérez et al. (2013) se propone que Aprendizaje Autónomo sea tratada después de otras más elementales. Se considera que para que los alumnos adquieran con mejor aprovechamiento la competencia de Aprendizaje Autónomo es adecuado que previamente estén formados en Resolución de Problemas, Análisis y Síntesis y Organización y Planificación. Y, en efecto, las asignaturas de matemáticas que incluyen el desarrollo de esta competencia en sus guías suelen ser asignaturas que están en tercer o cuarto semestre. Por otra parte, aunque Razonamiento Crítico se desarrolla con el trabajo matemático habitual, sin duda los indicadores de esta competencia son más complejos que los de Resolución de Problemas y, por tanto, puede ser lógico que se trate menos en asignaturas de Cálculo que suelen estar en el primer semestre.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto de Innovación Educativa "*Tratamiento de las competencias transversales, en asignaturas básicas de los Grados de Informática en universidades españolas y europeas*" del grupo GIEMATIC. Los autores agradecen a Julio Blanco su valiosa ayuda en la gestión de la base de datos.

REFERENCIAS

ABET. (2012). *Criteria for Accrediting Computing Programs 2013-14*. Recuperado (26-06-13) de http://www.abet.org/DisplayTemplates/DocsHandbook.aspx?id=3148

ANECA. (2004). Libro Blanco del Título de Gado de Ingeniería Informática. Recuperado (26-06-2013) de http://www.aneca.es/var/media/150388/libroblanco_jun05_informatica.pdf

Berbegal, J., y Llorens, A. (2010). *Análisis, definición y validación de los métodos de aprendizaje de las competencias genéricas en los grados TIC en la Universidad Española*. VI Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (CIDUI 2010), Barcelona (España). Proceedings ISBN: 978-84-8458-324-0

EU Informática UPM. (2013). *Portal del plan piloto para la formación y evaluación de competencias transversales en la EUI*. Recuperado (26-06-13) de http://e-ducacion.eui.upm.es

European Commission, Directorate-General. (2009). *ECTS users' guide* Recuperado (24-06-2013) de http://ec.europa.eu/dgs/educationculture/documents/publications/ectsguide_en.pdf

Facultat d'Informatica UPC. (2012). *Competencias del grado en Ingeniería Informática de la Facultat d'Informatica de Barcelona*. Recuperado (26-06-13) de http://www.fib.upc.edu/es/estudiar-enginyeria-informatica/grau/competencies-grau.html

García, A., García, F., Rodríguez, G., y de la Villa, A. (Jun. 2012): *Learning and Assessing Competencies: New challenges for Mathematics in Engineering Degrees in Spain*, 16th Seminar Mathematical Education of Engineers. Salamanca (Spain). Proceedings ISBN: 978-84-695-3960-6

MEC. (2007). *Real decreto 1993/2007, publicado el 30 de octubre de 2007. Ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales*. Recuperado (26-06-2013) de www.boe.es/boe/dias/2007/10/30/pdfs/A44037-44048.pdf

Niss, M. & Højgaard, T. (Ed.). (2011). *Competencies and Mathematical Learning. Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark*. IMFUFA tekst nr. 485-2011, Roskilde University.

Pérez, J., García, J., Lías, A., Blanco, G., Hernández, M., Arroyo, F., y Luengo, C. (2013). *Proyecto piloto para la implantanción de un modelo de desarrollo y evaluación de competencias transversales en la EUI (UPM).* Jornadas RED-U-Escuela Universitaria de Informática (EUI) UPM. Recuperado (26-06-13) de http://www.red-u.org/images/pdf/madrid/Presentacion_RED-U_PlanPiloto_AnaLias.pdf

Tuning Educational Structures in Europe. (2006). *Approaches to teaching, learning and assessment in competences based degree programmes*. Recuperado (26-06-2013) de http://www.unideusto.org/tuningeu/teaching-learning-a-assessment.html

UPC, Institut de Ciències de l'Educació. (2008). *L'avaluació en el marc de l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES)*. Recuperado (26-06-13) de http://www.upc.edu/ice/innovacio-docent/publicacions_ice/arxius/2_avaluacio.pdf

UPM, Vicerrectorado de Ordenación Académica y Planificación Estratégica. (2008). *Formación y evaluación de Competencias Genéricas*. Recuperado (26-06-2013) de http://innovacioneducativa.upm.es/competencias-genericas/formacionyevaluacion

Villa, A., y Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias*. Bilbao, España: Ediciones Mensajero.

Competencias Percibidas entre los alumnos del Practicum de Ciencias del Deporte

Perceived Key Skills among the Sport Sciences Students of the Labor Internship

López de Subijana, Cristina[1], Gómez Jiménez, María[2], Barriopedro Moro, Maribel[3], Campos Izquierdo, Antonio[4], Rivero Herraiz, Antonio[5], Gómez Ruano, Miguel Angel[6]
c.lopezdesubijana@upm.es; maria.gomez@upm.es; misabel.barriopedro@upm.es ; antonio.campos.izquierdo@upm.es ; antonio.rivero@upm.es; miguelangel.gomez.ruano@upm.es
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte- INEF
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- La Comisión de las Comunidades Europeas (2003) explica que se necesita excelencia en las universidades para optimizar los procesos que sustentan la sociedad del conocimiento y lograr el objetivo fijado en el Consejo Europeo de Lisboa de convertirse en una economía más competitiva y dinámica basada en el conocimiento, generar crecimiento económico y crear puestos de trabajo de mejor calidad. El practicum supone una oportunidad para evaluar el aprendizaje de las competencias genéricas adquiridas en un entorno real y cercano a su futuro laboral. El objetivo del presente trabajo fue valorar las competencias genéricas de los alumnos del practicum. Participaron 75 estudiantes de la Facultad CC de la AF y el Deporte de la Universidad Politécnica de Madrid que cursaban las asignaturas de Practicum. Para analizar las competencias genéricas adquiridas se utilizó el cuestionario validado de Solanes, Nuñez y Rodriguez (2008) En general, los alumnos se perciben competentes en las dimensiones valoradas: desempeño del trabajo, habilidades para la gestión, liderazgo, motivación por el trabajo, capacidad de aprendizaje, y relaciones interpersonales y trabajo en equipo, dado que sus puntuaciones fueron superiores a 4 ("con frecuencia") y a 5 ("muchísimas veces) en la escala marcada de 1 a 6.

Palabras clave: Estudios Superiores; Competencias; practicum; empleabilidad,

Abstract- The European Commission of Communities (2003) explains how the excellence at the University is needed in order to optimize the knowledge society processes. This fact could lead into the aiming goal of the European Council at Lisbon of producing a more competitive and dynamic economy based on knowledge, increasing the economy and creating quality jobs. The work experience is an opportunity to value the key skills learned in a real working environmental. The aim of this experience was to value key skills of Sport Sciences at the working experience. Seventy five students of Sport Sciences Faculty of the Technical University of Madrid coursing working experience as topic participated in the study. The Solanes, Núñez and Rodríguez (2008) validated questionnaire was applied. The students felt they were competence in general at all dimensions valued: working skills, managements skills, leadership, working motivation, learning skills, personal relations and team working skills. Their results were over 4 (frequently) and 5 (many times) in a 1 to 6 scale.

Keywords: Higher Education Studies; Key Skills; labor intership; employability

1. INTRODUCCIÓN

La Comisión de las Comunidades Europeas (2003) explica que se necesita excelencia en las universidades para optimizar los procesos que sustentan la sociedad del conocimiento y lograr el objetivo fijado en el Consejo Europeo de Lisboa de convertirse en una economía más competitiva y dinámica basada en el conocimiento, generar crecimiento económico y crear puestos de trabajo de mejor calidad. Siguiendo el horizonte del año 2020 marcado por la Agenda de la conferencia de Ministros de Educación de Lovaina en el año 2009, dentro de las grandes líneas de actuación destacan el "aprendizaje permanente", la "empleabilidad"; "los procesos de aprendizaje centrados en el alumno" y en "el fomento de una educación innovadora, emprendedora y creativa" entre otros (Conference of European Ministers for Higher Educatión, 2009; European University Association, 2010).

Asimismo, Zabalza (2007) explica que la universidad ha creado nuevos cauces para definir la orientación de los estudios de forma que estos se adecuen a las condiciones y demandas que plantea la sociedad del conocimiento. Por ello, en la actualidad, las competencias son analizadas desde el punto de vista del aprendizaje del alumno (De Miguel, 2005) y son el eje central de los nuevos planes de estudio, al tratar de vincular dicha formación con el mundo laboral (Salaburu, Haug y Mora, 2011).

Las competencias genéricas están relacionadas con la capacitación del futuro graduado en su entorno laboral. Se entiende que dichas competencias se asocian con una serie de atributos tales como conocimientos, actitudes, valores y habilidades a demostrar en la puesta en práctica, aplicación de los mismos, en el puesto de trabajo (Blanco, 2007; Blanco et al., 2009). Suelen destacarse en las universidades diferentes competencias tales como las habilidades de comunicación en general, la gestión de la información, el uso de las nuevas

tecnologías, los trabajos en equipo, y la gestión del tiempo, responsabilidad, planificación (Rychen y Salganik, 2003).

Autores como Rychen y Salganik (2003) señalan la multifuncionalidad y la transversalidad como los elementos relevantes de las competencias genéricas. Entendiendo multifuncionalidad como aquella competencia que se puede aplicar a varias disciplinas y no sólo a una en exclusiva. Y la transversalidad como aquellas que se pueden aplicar en diferentes dimensiones del ser humano, su vida personal, académica…etc.

En este sentido, el practicum toma especial relevancia, ya que es una forma real de hacer una evaluación propia de las competencias adquiridas en la formación, además de poner a prueba la creatividad, la inteligencia emocional, social, matemática; y de tener que enfrentarse el alumno a situaciones imprevistas en momentos relevantes (Armengol, Castro, Jariot, Massot y Sala, 2011).

En el Libro Blanco de Prácticas Externas de la Universidad Politécnica de Madrid se indica refuerza esa idea de alternancia en los entornos del aprendizaje al destacar:

"La alternancia universidad-empresa debe diseñarse con una doble finalidad: educativa, tratando de enriquecer y completar las enseñanzas recibidas en la universidad a través de una apertura controlada hacia el mundo del trabajo; preprofesional, mejorando la empleabilidad de los estudiantes y preparándoles para la inserción en la vida laboral" (Garcia y Arriaga, 2011)

2. CONTEXTO

Las competencias genéricas planteadas por la Universidad Politécnica de Madrid son: Trabajo en equipo, Dominio de la lengua Inglesa, Creatividad, Respeto hacia el medio ambiente, Comunicación oral y escrita, Liderazgo, Análisis y Síntesis, Organización y Planificación, Uso de las TIC y Resolución de Problemas (Universidad Politécnica de Madrid, 2012).

Los alumnos de grado en Ciencias del Deporte en su último curso eligen un practicum en función de la mención que quieran obtener: Docencia de la Educación Física, Entrenamiento Deportivo, Gestión de recursos Instalaciones, y programas de Actividad Física y Deporte, y Salud y Calidad de Vida. En las guías docentes de cada asignatura se señalan las competencias genéricas y específicas de cada una de ellas. Las competencias genéricas de Análisis y Síntesis, Organización y Planificación, Uso de las TIC y Resolución de Problemas, son consideradas por las guías docentes de los mencionados practicum.

Desde el grupo de innovación PRAXIS de la Facultad de Ciencias del Deporte-INEF se consideraba necesario analizar las competencias genéricas de los alumnos que cursaban el practicum y contrastarlas con aquellas que se enmarcan en la Universidad Politécnica de Madrid y con aquellas mencionadas en las guías docentes.

Por ello, el objetivo del presente trabajo fue Valorar las competencias genéricas de los alumnos del practicum en el Grado de Ciencias del Deporte.

3. DESCRIPCION

Muestra

Participaron 75 estudiantes (56 varones y 19 mujeres) de 4º del Grado y 5º de la licenciatura en CC de la AF y el Deporte de la Universidad Politécnica de Madrid que cursaban las asignaturas de Practicum. De ellos, 34 cursaron el Practicum en Docencia, 19 en Entrenamiento y 22 en el de Salud. La edad de los participantes estaba comprendida entre 21 y 33 años (23,3 ±2,4).

Instrumentos

Para analizar las competencias genéricas adquiridas se utilizó el cuestionario validado de Solanes Nuñez y Rodriguez (2008). Este cuestionario, constituido por 6 factores y 41 items con formato tipo Likert de seis categorías de respuesta (1, casi nunca; 2, ocasionalmente; 3, ordinariamente; 4, con frecuencia; 5, muchísimas veces y 6, siempre), evalúa competencias instrumentales, competencias sistémicas y competencias interpersonales. En concreto evalúa las siguientes competencias: desempeño del trabajo (12 items); habilidades para la gestión (7 items); liderazgo (10 items); motivación por el trabajo (7 items); capacidad de aprendizaje (4 items) y relaciones interpersonales y trabajo en equipo (5 items). El cuestionario presenta una consistencia interna de 0,92, fluctuando la consistencia de cada escala entre 0,73 y 0,84, y las 6 escalas explican un 53,15% de la varianza.

Procedimiento

Los alumnos cursan la asignatura del Prácticum de forma anual. Inicialmente se optó por la vía telemática de forma que los alumnos matriculados en el practicum podían responder al cuestionario vía la plataforma docente moodle Posteriormente, se dio la opción de respuesta en una versión de lápiz y papel en las sesiones de seguimiento programadas. Durante el curso hay de 10 a 15 sesiones de seguimiento en grupo con su tutor.

Análisis Estadístico

Para el análisis de los resultados se utilizó el programa SPSS versión18. Se realizaron estadísticos descriptivos (media±desviación típica y percentiles) y estimaciones del nivel medio presentado en las competencias evaluadas con un Nivel de Confianza de 0,95.

4. RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan los valores medios obtenidos en cada una de las competencias evaluadas así como el intervalo confidencial al 95% para esos valores. Los alumnos se

percibieron competentes en el desempeño del trabajo requerido en el Practicum.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos e Intervalo Confidencial (IC) al 95% de las competencias genéricas evaluadas

		Media±DT	IC al 95%
Competencias Instrumentales	Desempeño en el trabajo	59,04±8,4	57,12-60,96
	Habilidades para la gestión	35,09±4,6	34,05-36,14
Competencias Sistémicas	Liderazgo	45,55±8,7	43,53-47,56
	Motivación por el trabajo	34,40±4,3	33,41-35,39
	Capacidad de Aprendizaje	18,79±3	18,10-19,47
Competencias Interpersonales	Relaciones Interpersonales y trabajo en equipo	26,65±3,1	25,94-27,37

Si se divide la media obtenida en esta competencia entre el número de ítems que conforman la escala, se obtiene una valoración media de esos ítems de 4,91, es decir, que con frecuencia (valor 4 en la escala tipo Likert) o muchísimas veces (valor 5) se sentían capaces de desempeñar su trabajo. Por otra parte, más del 50% de los alumnos obtuvo una puntuación media en los ítems de esta escala superior a 5 (Tabla 2).

Tabla 2. Valores Mínimos y Máximos de cada escala y percentiles.

		Percentiles								
	Min-Máx	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Desempeño en el trabajo	12-72	49	51	55	57	60	62	64	66	70
Habilidades para la gestión	7-42	29	31	33	34	36	37	37	39	41
Liderazgo	10-60	36	38	40	43	46	49	52	54	57
Motivación por el trabajo	7-42	29	31	32	33	35	36	36	38	41
Capacidad de Aprendizaje	4-24	15	16	17	18	19	19	20	22	23
Relaciones Interpersonales	5-30	22	24	26	27	28	28	29	30	30

También percibieron que muchísimas veces tenían las habilidades para la gestión de este trabajo, con una valoración media de los ítems que conforman esta escala de 5, superando el 50% de los sujetos esta valoración media en los ítems (Tabla 2). . Los resultados encontrados refuerzan que las competencias genéricas trabajadas desde la UPM de Creatividad, Organización y Planificación, Uso de las TIC y Resolución de Problemas se encuadran en un nivel de importancia similar. Asimismo, refleja la importancia otorgada en la formación del alumnado y su trabajo de las competencias transversales, aportando una formación específica en el desarrollo de las competencias instrumentales que se manifiestan de manera efectiva en el entorno del prácticum y por tanto en el futuro ejercicio de la profesión de los titulados en el Grado de Ciencias del Deporte y la Licenciatura de CC de la AF y el deporte.

En relación a las competencias sistémicas, encontramos que los alumnos percibían que con frecuencia o muchísimas veces eran capaces de liderar la tarea, siendo la puntuación media de los ítems que conforman esta escala de 4,6. Por otra parte, consideraban que muchísimas veces se encontraban motivados por la tarea (puntuación media en los ítems de la escala: 5,1) y que con frecuencia o muchísimas veces eran capaces de aprender (puntuación media en los ítems de la escala: 4,7). En este sentido, los resultados vuelven a mostrar una importancia otorgada por el alumnado a las competencias genéricas de la UPM trabajadas de forma transversal desde las asignaturas de la titulación, destacando el liderazgo, Análisis y Síntesis y resolución de problemas. Por ello, el alumnado presenta una percepción de la importancia de las competencias sistémicas en su ejercicio profesional sobre los contenidos trabajados durante la titulación de Grado en Ciencias del Deporte y la Licenciatura de CC de la AF y el deporte.

Por último, los alumnos consideraban que sus competencias interpersonales eran altas (puntuación media en los ítems de la escala: 5,3) obteniendo el 50% de los mismos una puntuación media en los ítems de esta escala superior a 5,6. De acuerdo con las competencias genéricas de la UPM, estos resultados muestran que el Trabajo en equipo, el Dominio de la lengua Inglesa, y la Comunicación oral y reflejan la importancia de las mismas en los futuros titulados de Grado en Ciencias del Deporte y la Licenciatura de CC de la AF y el deporte. Asimismo, refuerza los planteamientos transversales de las asignaturas de entrenamiento y docencia en su ámbito de aplicación profesional, buscando un desarrollo de competencias interpersonales que fomenten el desempeño profesional del alumnado.

5. CONCLUSIONES

Los estudiantes del Grado en Ciencias del Deporte y la Licenciatura de CC de la AF y el deporte de la UPM muestran una percepción muy positiva de las competencias instrumentales, sistémicas e interpersonales.

Los resultados obtenidos refuerzan el trabajo de las competencias genéricas de la UPM en las diferentes asignaturas del Grado en Ciencias del Deporte y la Licenciatura de CC de la AF y el deporte de manera transversal a través de las asignaturas específicas de cada línea de prácticum.

El trabajo específico desde las asignaturas, se enfoca hacia los aspectos profesionales del futuro titulado en Grado en Ciencias del Deporte y la Licenciatura de CC de la AF y el deporte, tal y como se refleja en las valoraciones del alumnado analizado.

6. AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Politécnica de Madrid por la financiación del proyecto.

REFERENCIAS

Armengol, C.; Castro, D.; Jariot, M.; Massot, M. y Sala, J. (2011) El Prácticum en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES): mapa de competencias del profesional de la educación. Revista de Educación, 354, 71-98.

Blanco, P. A. (2007) Trabajadores Competentes; Introducción y reflexiones sobre la gestión de recursos humanos por competencias. España: ESIC.

Blanco, A., (2009). (coord). Desarrollo y Evaluación de Competencias en Educación Superior. Madrid: Narcea.

Conference of European Ministers Responsible for Higher Education (2009). Communiqué of the Conference of European Ministers Responsible for Higher Education, Leuven and Louvain-la-Neuve: The Bologna Process 2020 - The European Higher Education Area in the new decade. Extraído el 10.01.2012 en: http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/Bologna/conference/documents/Leuven_Louvain-la-Neuve_Communiqué_April_2009.pdf

Comisión de Comunidades Europeas (2003). El papel de las universidades en la Europa del conocimiento. Bruselas. COM (2003) 58 final. Recuperado de http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2003:0058:FIN:ES:PDF

De Miguel, M. (2005). Cambio de paradigma metodológico en la Educación superior. Exigencias que conlleva. Cuadernos de Educación Europea, Vol. 2 p. 16 - 27

European University Association (2010). Trends 2010. Extraído el 10.01.2012 en: http://www.eua.be/fileadmin/user_upload/files/Publications/Trends_2010.pdf

García J y Arriaga J. Coords (2011). Libro Blanco de prácticas Externas, UPM, Madrid.

Rychen D.S. y Salhanik L.H. (2003). Key Competencies for Succesful Life and Well- functioning Society. Hogrefe & Huber Publishers. Götingen, Germany.

Salaburu, P.;Haug, G. y Mora, J.G. (2011) "España y el proceso de Bolonia"; Un encuentro imprescindible. Edit. Academia Europea de Ciencias y Artes. Madrid.

Solanes, P., Nuñez, N., y Rodríguez, M. (2008) Elaboración de un cuestionario para la evaluación de competencias genéricas en estudiantes universitarios. Apuntes de Psicología. Vol. 26, No. 1, pp. 35-49.

Universidad Politécnica de Madrid (2012). Competencias Genéricas. Recursos de Ayuda al Profesorado. Extraído el 10.01.2012. http://innovacioneducativa.upm.es/competencias-genericas/formacionyevaluacion

Zabalza, M. A. (2007). Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional. Madrid: Narcea

Adquisición de competencias profesionales mediante proyectos interdisciplinares.

Professional competences adquisition trough interdisciplinary projects.

J. M.López-Pérez[1], E. Manchado-Pérez[2], R.Casas-Nebra[1], I. López-Forniés[2], T. Blanco-Bascuas[3]
chlopez@unizar.es, manchado@unizar.es, rcasas@unizar.es, ignlopez@unizar.es, teresa.blanco@unizar.es

[1]Dpto. de Ing. Electrónica y Comunicaciones
[2]Dpto. de Ingeniería de Diseño y Fabricación
[3]Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- En el entorno profesional es frecuente el trabajo colaborativo en entornos interdisciplinares. De ahí la importancia de desarrollar en los periodos formativos actitudes y competencias que faciliten un trabajo eficaz entre profesionales de distintas disciplinas. No obstante, en la enseñanza universitaria existen pocas actividades orientadas a estos fines. Para satisfacer esta necesidad se ha desarrollado una metodología de aprendizaje colaborativo (AC) y aprendizaje basado en proyectos (ABP) extendida a equipos interdisciplinares. Consiste en formar equipos con alumnos de diferentes materias y titulaciones para desarrollar un proyecto común, cada cual abordando la parte que atañe a su asignatura, pero teniendo que colaborar, comunicarse y negociar durante todas las fases del desarrollo. Así se consigue simular el entorno industrial real, donde actores de distintos departamentos sacan adelante un producto común. La experiencia ha resultado ser altamente motivadora para los estudiantes, lo que les hace involucrarse intensamente en el trabajo. Además de la formación técnica correspondiente a cada asignatura y de los resultados sociales del ABP, se trabajan actitudes que capacitan para la interacción entre profesionales. La apertura hacia lo interdisciplinar hace vislumbrar posibilidades de ampliación y transferencia a múltiples áreas de conocimiento, que además podría hacer surgir ocasiones de emprendimiento.

Palabras clave: Aprendizaje basado en proyectos ABP, Aprendizaje colaborativo AC, Competencias profesionales, Grupos interdisciplinares.

Abstract- In professional environment is very common to work collaboratively in interdisciplinary environments. Hence, the importance of developing on previous learning periods, attitudes and skills that facilitate effective work among professionals from different disciplines. However, within the scope of university training, seldom exist opportunities that lead to these purposes, and less on a practical basis. To meet this need we have developed a methodology for collaborative and project-based learning (PBL) extended to interdisciplinary teams. Interdisciplinary groups are formed with students from different subjects and qualifications, which aim to develop a common project, each addressing the concerns of its subject, but having to collaborate, communicate and negotiate at all stages of development with each other. In this way we simulate the real industrial environment, where actors from different departments take part of the development of a unique product. The experience has proved to be highly motivating for students, making them to intensely involve in the work. So, in addition to technical training for each subject and common social outcomes of PBL, attitudes are trained to achieve proper interaction between professionals. Going forward to the interdisciplinary allows scalability and transfer to other disciplines, and can also lead to entrepreneurial opportunities.

Keywords: Project Based Learning PBL, Collaborative Learning, professional skills, interdisciplinary workgroups.

1. INTRODUCCIÓN

Son muchas las experiencias de aprendizaje basado en proyectos (Mills, 2004) y aprendizaje colaborativo (Mohd y Khairiyah, 2011) pero la necesidad de innovación docente y excelencia en los sistemas de educación superior obliga a establecer nuevos retos, tanto para el profesorado como para los estudiantes, alcanzables mediante la utilización de nuevas metodologías y herramientas docentes. Ahora, los estudiantes toman un papel más activo, siendo capaces de liderar, gestionar y desarrollar los proyectos que se proponen para su aprendizaje. En su futuro profesional los estudiantes de ingeniería se enfrentarán a problemas reales de realización de proyectos técnicos, para lo cual deben desarrollar diversas competencias profesionales, tanto técnicas como sociales. Las metodologías convencionales de aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje colaborativo no dan una preparación completa y es necesario establecer nuevas metodologías/modelos que desarrollen competencias para el trabajo interdisciplinar, el entendimiento con otros profesionales, la coordinación y gestión de proyectos, y la asignación y asunción de roles y tareas. Existen experiencias en equipos multidisciplinares trabajando en desarrollo de nuevos productos que evidencian que las empresas no sólo necesitan un buen grupo de individuos sino un grupo que trabaje en un equipo colaborativo integrado (Jassawalla, 1998). No todos los grupos colaboran de igual forma ya que las conductas de colaboración son difíciles de aprender y se deben experimentar.

Algunos expertos sugieren que en el AC, además de la necesaria adquisición de conocimientos técnicos dentro de la asignatura, se dan situaciones en las que es necesario provocar entusiasmo y motivación (Maskell y Grabau, 1998). El aprendizaje se refuerza y complementa por vínculos entre los individuos del grupo y éstos pueden ir a favor o en contra, siendo necesario tener un control eficaz para evitar desviaciones; en este sentido, es necesario establecer mejoras

en los métodos de trabajo actuales que garanticen la cohesión para evitar conflictos personales o ruptura del equipo. En este trabajo se expone cómo se están llevando a cabo experiencias de aprendizaje en grupos interdisciplinares, compuestos por estudiantes pertenecientes a diferentes titulaciones de grado universitario, cursando por tanto materias distintas que se relacionan por un lado con el diseño de producto y por otro con el diseño electrónico. Estas experiencias se han llevado a cabo en sucesivas ediciones, de modo que en cada una de ellas, y a partir de la observación de los resultados, se van implementando continuas mejoras.

2. CONTEXTO

En los estudios de ingeniería es extremadamente importante la formación en desarrollo de proyectos, para la que se usa extensamente la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Como mencionan Maskell y Grabau, además de conseguirse un alto nivel de formación técnica, mediante el ABP se alcanzan competencias de trabajo en equipo, resolución de problemas y aprendizaje permanente. Se ha señalado el interés de que estos proyectos abarquen distintas materias (Valero García, 2010) y hay experiencias al respecto (Santa, 2008), pero normalmente dentro de la misma titulación y con estudiantes que son, a priori, afines. En este trabajo se presenta una experiencia de ABP extendida a asignaturas de disciplinas y titulaciones distintas, a través de equipos interdisciplinares que colaboran para desarrollar un proyecto común, trabajando de modo colaborativo, actuando como distintos departamentos de una empresa. Se consigue obtener así unas competencias profesionales difícilmente alcanzables de otro modo durante los estudios.

Las asignaturas implicadas son: "Electrónica básica", de 3º de Ingeniería Industrial y "Metodología de Diseño" de 4º del Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza. Este trabajo se centra en los resultados de las experiencias del curso 2011-2012, con referencias al 2012-2013, aunque la actividad se ha venido desarrollando y evolucionando desde el curso 2006-2007, con la participación de aproximadamente 60 estudiantes por cada asignatura y curso, 2 profesores de electrónica y 3 de diseño industrial. La primera tiene un carácter exclusivamente práctico y sus objetivos se centran en la capacitación para el diseño electrónico, y el montaje y puesta a punto de prototipos mediante la realización de un proyecto electrónico. En la segunda se capacita para el desarrollo de producto simulando la actividad de un profesional de diseño industrial, que trabaja en equipo en el contexto de una empresa.

A. Necesidades y oportunidad de iniciar la experiencia.

La oportunidad surgió al considerar que los productos objeto de los proyectos del Grado de diseño industrial tenían un carácter de completitud del que carecían los proyectos de otras ingenierías, mientras que, para que llegasen a ser productos acabados, precisaban de desarrollos técnicos que sólo podían provenir de otras áreas de conocimiento, en este caso de electrónica. En ambas disciplinas existían asignaturas en las que se desarrollaba un proyecto, así que se unió los grupos de electrónica con los de diseño industrial para que desarrollasen proyectos comunes, cada cual abordando la parte que atañe a su asignatura pero teniendo que colaborar, comunicarse y negociar en las sucesivas fases de su desarrollo.

El desconocimiento entre estudiantes de distinta formación, que tienen ya lenguajes y procedimientos diferentes, es un escollo cuando se tiene que colaborar en un proyecto común. Surge, pues, la necesidad de desarrollar una actitud cuya experiencia habilitará a los participantes para interaccionar de forma eficaz con distintos profesionales en el futuro. Situar a los estudiantes en un entorno de trabajo cooperativo interdisciplinar que simule el entorno profesional se aprecia así como la mejor manera de conseguir estos fines.

B. Objetivos.

A partir de estas necesidades y oportunidades se plantean los siguientes objetivos:

Adquisición de competencias profesionales y desarrollo de las capacidades de autoaprendizaje. Mediante el ABP se pretende desarrollar unas actitudes que capaciten para la interacción entre profesionales y la capacidad de autoaprendizaje, necesaria en el mundo industrial. Entre ellas:

- Capacidad de comprensión y empatía con distintos.
- Puesta en valor del trabajo de otros especialistas.
- Predisposición para el trabajo en equipo con personas de distinta formación, lenguajes distintos y formas de trabajar diversas. Capacidad para flexibilizar los procedimientos y adaptarlos al trabajo cooperativo.
- Capacidad de comunicación y negociación para conseguir objetivos comunes.
- Capacidad de asunción de las limitaciones y responsabilidades propias y ajenas.
- Capacidad de interacción con superiores jerárquicos y clientes.
- Desarrollo del respeto y la consideración como una base necesaria para la interacción.
- Reconocimiento de que la creatividad, como clave para la innovación técnica, puede ser estimulada fuertemente por dicha interacción.

Simulación de un entorno profesional mediante el desarrollo de productos completos.

Al aunar la globalidad de los proyectos de diseño industrial con el contenido que aportan los trabajos de electrónica se pretende conseguir proyectos complejos de un valor formativo superior al alcanzado trabajando de forma parcial. El trabajo cooperativo desarrolla las capacidades de colaboración y reflexión autocrítica de un modo que los estudiantes pueden percibir claramente, apreciando que avanzan en su capacidad de pensar y aprender.

Mejora de la motivación. La novedad de la metodología, el encuentro con nuevos compañeros de formación distinta y la perspectiva de desarrollo de un producto valioso influye en la mejora de la motivación y en la asunción de compromisos de trabajo más intensos y ambiciosos.

Además, los productos resultantes pueden tener una salida al mercado y constituir una oportunidad de emprender un proyecto empresarial por parte de los participantes.

Mejoras del rendimiento académico en dos niveles:

- Es necesario que en cada asignatura se satisfagan los objetivos de formación propios de la especialidad, independientemente de la metodología docente utilizada. Se trata de objetivos técnicos y metodológicos, como podrían ser el diseño de circuitos analógicos en los electrónicos o la gestión de la innovación para los diseñadores. Este aspecto se ve reforzado por la puesta en valor que supone el paralelismo con el mundo real y el aumento de la motivación de los estudiantes, que redunda en una mayor dedicación e intensidad de trabajo.
- Aprendizajes compartidos entre estudiantes de una especialidad y la otra: Mediante el trabajo cooperativo los electrónicos aprenden nociones complementarias de diseño (y viceversa) en una medida que les es útil en la vida profesional, y que no podrían alcanzar sin la colaboración mutua.

3. DESCRIPCIÓN

El reto de hacer interaccionar a estudiantes de distintas titulaciones se complica con problemas organizativos como son cuestiones de horario o de emplazamiento de trabajo. Por ello, la organización de ambas asignaturas debe estar fuertemente coordinada. Los encuentros a coordinar no son solamente colaboraciones puntuales: durante todo el proceso los estudiantes tienen que interactuar constantemente, y los profesores de ambas titulaciones tienen que comunicarse y supervisar estrechamente la evolución de las actividades docentes para que se vayan consiguiendo los objetivos intermedios de formación y se complete el proyecto.

A. Metodología docente de los profesores.

En los proyectos interdisciplinares, la metodología ABP tiene un alcance de objetivos mayor, que se puede resumir en la adquisición de más competencias profesionales. La complejidad derivada de los problemas mencionados obliga a definir una metodología docente ad hoc, que implica una serie de dificultades específicas que se indican a continuación.

1) Organización del curso.

En reuniones previas al comienzo de las clases, los profesores plantean la organización del curso, teniendo que resolver una serie de cuestiones como son:

- Elección del tema de proyecto. Éste tiene que servir para que los diseñadores pongan en práctica su metodología de desarrollo y posibilitar proyectos electrónicos con el suficiente contenido y complejidad, tal como exige la formación en electrónica. En este sentido son convenientes los temas abiertos y enfocarlos de modo que incluyan desarrollos electrónicos adecuados, que puedan acabar convirtiéndose en productos viables.
- Elaboración del calendario compartido. Cada asignatura tiene sus fases y es preciso hacer un esfuerzo organizativo para que los hitos que involucran a ambas coincidan, respetando plazos razonables de cada fase.
- Estudio de la configuración de los equipos. El número de estudiantes de cada asignatura es crucial porque determina el número de equipos y su número de integrantes, y puede plantear desequilibrios entre el número de integrantes de cada especialidad.
- Otras cuestiones organizativas como son la gestión de documentos o la compatibilización de horarios. Respecto a lo último, además de algunas sesiones puntuales para todos los estudiantes, hay que contar con las necesarias reuniones de trabajo de cada grupo y de los grupos con sus profesores.

2) Coordinación entre profesores.

La supervisión de los proyectos tiene que orientarse desde una visión global: Para ello el profesor de electrónica debe comprender suficientemente la metodología del diseño y el profesor de diseño tiene que conocer las posibilidades y restricciones de la electrónica desarrollable. Este aprendizaje mutuo se ha ido acrecentando a lo largo del desarrollo de la experiencia desde su inicio, y exige que los profesores se impregnen del saber de sus colegas mediante su interacción, algo que por otro lado supone una oportunidad de crecimiento profesional e intelectual que también resulta altamente enriquecedor y motivador para la mayor parte de docentes, y que a su vez es una fuente que genera nuevas oportunidades colaborativas a este nivel.

Una actuación de coordinación frecuente consiste en reorientar los proyectos para que su alcance se ajuste a las restricciones tecnológicas de la electrónica que pueden desarrollar los estudiantes. Otra labor consiste en motivar a los estudiantes de diseño para que aprovechen las posibilidades tecnológicas que pueden ofrecerles los conocimientos tecnológicos aportados por los electrónicos o que las utilicen como base para desarrollar los conceptos de producto. Se plantean así tres posibles vectores de enfoque de los proyectos: uno en que una idea innovadora de producto propicia un desarrollo técnico inexistente; otro en que se busca una aplicación en forma de producto a un desarrollo o hallazgo tecnológico previo, y un tercero en que la realimentación entre las dos partes está equilibrada.

Como en los ABP convencionales, el seguimiento de los proyectos puede aconsejar reajustes del calendario. En este caso la situación es más compleja porque se ha de sincronizar un desarrollo electrónico y el desarrollo de un producto en dos asignaturas distintas, de manera que la coordinación entre los profesores es vital ya que las esperas o tiempos muertos pueden resultar muy negativos. Una posibilidad es contar en la programación con actividades complementarias para desarrollar en estos tiempos, relacionadas con el proyecto colaborativo pero independientes para cada asignatura, como pueden ser determinadas prácticas de laboratorio.

Otra tarea de coordinación es la solución de conflictos dentro del equipo. Como cada subgrupo está en su asignatura separado de la otra parte del grupo, el origen de los conflictos no es, en principio, visible por los profesores. La solución pasa por reuniones de análisis entre los profesores implicados y puesta en común de los problemas detectados en cada subgrupo, para que se puedan identificar las causas del problema gracias a una visión global de la metodología que se está aplicando.

3) Actividades comunes con todos los estudiantes: presentación del curso y sesiones de evaluación.

La presentación del curso es de capital importancia ya que en ella se explican los objetivos de los proyectos interdisciplinares y la metodología. Es el momento para exponer las implicaciones tanto formativas como de experiencia personal, y para convencer de que merece la pena trabajar de una forma distinta a la convencional. Es la ocasión para conseguir la motivación que dará calidad a los proyectos y a la formación. Se adelantan además los posibles conflictos y dificultades que previsiblemente y según la experiencia irán apareciendo y cuáles serán las herramientas para resolverlos, de modo que se refuerza la seguridad de los participantes.

Desde este momento inicial se hace patente que se trata de una metodología docente activa y dinámica. Esta característica se acentúa por el hecho de tener que interactuar, comunicarse y negociar con estudiantes de otra titulación.

Se programan dos sesiones de seguimiento y evaluación ante tribunal interdisciplinar (el equipo de profesores), basadas en presentaciones de los equipos. La presencia de todos los estudiantes y profesores otorga a los proyectos y a los equipos, un carácter de seriedad, unicidad y globalidad: cada proyecto expuesto es único aunque contiene el desarrollo de dos especialidades, y pertenece a ambas partes; sólo se ha podido desarrollar mediante el trabajo cooperativo de todos.

Esta metodología novedosa y atractiva para los estudiantes, unida a la curiosidad que les despierta el trabajar con colegas desconocidos y distintos, consigue inducir un clima de interés y motivación de alta calidad.

B. Metodología de trabajo de los estudiantes.

En el caso de los estudiantes la dificultad estriba en la necesidad de converger desde distintos puntos de partida: en el caso expuesto, los estudiantes de electrónica disponen de una metodología de proyectos de ingeniería de la que tienen unos conocimientos básicos; los diseñadores cuentan con la metodología de diseño que es una materia principal de sus estudios, de la que tienen sobrados conocimientos y que han ensayado en otros proyectos del grado. De manera que, en este caso, son los estudiantes de diseño quienes en principio lideran metodológicamente los equipos en lo que se refiere a organización, comunicación y aspectos generales. No obstante es necesario que los profesores presenten métodos que sirvan para gestionar la interdisciplinaridad convenientemente.

Estas dos metodologías paralelas, la de los profesores y la de los estudiantes, se concretan en las diversas actividades del curso.

C. Actividades.

Se estructuran en las fases de desarrollo del proyecto tal como se especifican en un "brief" común, que se entrega a los estudiantes al inicio del proyecto. A continuación se enumeran estas fases señalando actividades, métodos y resultados esperados.

1ª fase: Planificación del proceso, búsqueda de información, análisis y generación de conceptos.

Se trata de una fase de estudio, investigación y generación de ideas. Los diseñadores desarrollan varios conceptos de producto diferentes en colaboración con los electrónicos. Estos tienen que explorar qué recursos tecnológicos pueden ser de utilidad para las ideas de los diseñadores y, al mismo tiempo, los diseñadores tienen que dar forma a sus ideas basándose en las posibilidades y restricciones de la tecnología que aportan los electrónicos. Se trata de un ciclo de comunicación, desarrollo de ideas y exploración de posibilidades tecnológicas que funciona en ambas direcciones.

A través de esta forma de trabajar se ponen en juego varios métodos consiguiéndose los correspondientes resultados. Las tareas asociadas pueden considerarse como casos o problemas parciales (APB) que tienen que ir resolviendo. Al mismo tiempo se trata un aprendizaje estrechamente colaborativo, reflexivo y autocrítico, ya que han de compartir sus adelantos y sopesar las aportaciones de la otra parte para avanzar en los conceptos. De manera que no sólo se trata de aprender a pensar sino que además se tienen que poner en el papel de pensar como el otro. Aunque existe supervisión por parte de los docentes, los equipos trabajan autónomamente favoreciendo así el autoaprendizaje, y la participación activa de cada integrante del grupo.

2ª y 3ª fases: Desarrollo de los productos, integración y presentación.

A partir de la fase anterior se selecciona un concepto de producto para desarrollarlo completamente. Es aquí donde se desarrolla en profundidad la metodología de aprendizaje basado en proyectos. El hecho de que los proyectos sean interdisciplinares hace que los productos sean completos y funcionales, es decir que se pueden considerar productos reales. De manera que la metodología de ABP, de carácter colaborativo e interdisciplinar, no sólo facilita el autoaprendizaje y la participación activa, sino que induce una fuerte motivación en los estudiantes gracias al valor otorgado al producto construido.

Así mismo, esta combinación de metodologías implantadas a lo largo de todo el proceso trae como consecuencia una mejora del rendimiento. Cada parte del equipo, además de desarrollar aprendizaje en su propia materia de manera muy eficiente al tener una aplicación inmediata, también aprende de los procedimientos y técnicas de los otros. Es también un efecto la adquisición de competencias profesionales transversales que se ha planteado como objetivo.

La figura 1 muestra un ejemplo de calendario de curso por semanas, con indicación de las fases de desarrollo, los hitos principales (en sombreado), y las tareas desarrolladas por diseñadores y electrónicos, juntos y por separado.

Semana	Tareas de los diseñadores	Tareas de los electrónicos
Fase 1: Planificación, búsqueda de información, análisis y generación de conceptos		
REUNIÓN CON TODOS: CREACIÓN DE GRUPOS Y ASIGNACIÓN DE TEMAS		
1-2	Estudio del potencial de tema	Investigaciones previas
Reuniones por grupos: Planificación		
ENTREGA DE LA PLANIFICACIÓN		
3	Desarrollo de conceptos	Investigación de tecnologías
4		Diseño y simulación
5		Montaje y diseño de PCB
6-7		Programación del Controlador
Reuniones por grupos: Investigación		
PRESENTACIÓN ORAL FASE 1 SELECCIÓN DE CONCEPTOS		
Fase 2: Desarrollo de los productos		
8	Evolución funcional y exploración formal	Diseño del circuito
9	Solución de características técnicas	
10		Diseño de la PCB
Reuniones por grupos: Diseño y especificaciones electrónicas		
ESPECIFICACIÓN ELECTRÓNICA CERRADA (Entrega de la PCB)		
11		Depurado del programa
Fase 3:Integración final y presentación		
12-13	Construcción de la maqueta	Montaje de la placa
14-15	Integración y puesta a punto	
PRESENTACIÓN FINAL Y EXHIBICIÓN DEL PROTOTIPO		

Figura 1: Calendario de desarrollo de los proyectos interdisciplinares.

4. RESULTADOS

A lo largo de sus seis ediciones se ha podido evaluar la experiencia desde múltiples puntos de vista, tanto cuantitativos como cualitativos, por lo que podemos entroncar el método de evaluación genérico dentro de los *mixed methods*.

En principio la motivación fue la mejora continua de la asignatura (*cualis + cuanti* puros). Posteriormente surgió el interés en profundizar en los mecanismos de aprendizaje colaborativo, por lo que se diseña una encuesta semiestructurada que se pasa a los alumnos desde la pasada edición. En el curso 2012-2013, tras el final del curso y en el curso actual a principio y a final de curso.

Técnicas:

- Técnicas cualitativas: observación por parte del profesorado de resultados y motivación del alumnado, por medio del seguimiento tutorizado de los equipos. Parte de los proyectos cuentan con la participación de expertos provenientes de la industria, la empresa y la investigación, cuyo reconocimiento avala la calidad de los proyectos desarrollados y los resultados obtenidos.
- Técnicas cuantitativas: encuestas oficiales realizadas al alumnado dentro de los procesos de aseguramiento de la calidad de la Universidad de Zaragoza, dan una valoración alta a las asignaturas y arrojan unas destacadas tasas de éxito y rendimiento (próximas al 100%).
- Técnicas mixtas (más reciente): encuesta semiestructurada con preguntas cerradas y abiertas diseñada *ad hoc*. Envío vía mail a los alumnos. Respuestas hasta el momento de 21 estudiantes.

Desde el punto de vista de los **resultados de aprendizaje de los estudiantes**, el ratio esfuerzo/logro se ve claramente beneficiado, ya que los estudiantes no sólo alcanzan más fácilmente los resultados previstos en su asignatura respecto de los conocimientos técnicos, sino que los complementan con la percepción de los previstos en la otra asignatura, y que trabajando independientemente no llegarían a vislumbrar. Se trata de los aprendizajes compartidos mencionados anteriormente, que se resumen en la figura 2.

Alcanzan una experiencia de trabajo que, sin ser profesional, les aporta seguridad y confianza para la resolución de futuros problemas una vez acabado el periodo formativo.

El planteamiento como objetivo alcanzable y de resultado del trabajo de un producto completamente desarrollado, técnicamente viable y construido, resulta altamente motivador, ya que ven de modo palpable la aplicación de los resultados de aprendizaje adquiridos, da sentido al esfuerzo realizado en múltiples asignaturas, y confianza en el logro que supondrá completar su formación. Además les permite intuir cómo será la actividad profesional a que se encaminan e incluso plantearse, en ocasiones, el desarrollo de actividades de emprendimiento a partir del producto desarrollado

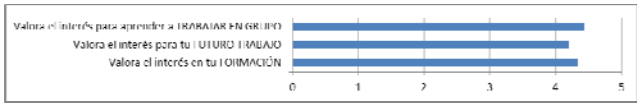


Figura 2: Valoración de la experiencia por los estudiantes

Se mejoran **competencias específicas**: los diseñadores reconocen haber mejorado en conocimientos técnicos y tecnológicos (66%) y en la capacidad de definir el uso (59%) / funcionalidad (82%) del producto; por su parte los electrónicos aprenden capacidades en la transmisión de ideas

(100%), gestión de proyectos (100%) y en temas relacionados con la interacción con el usuario (67%). Además, ambas especialidades mejoran sus capacidades para definir las especificaciones de producto (70%).

Asimismo, se desarrollan competencias transversales relacionadas con el respeto a otros profesionales, la confianza en el trabajo en equipo, la puesta en valor de sus diferentes habilidades y capacidades, la asunción de limitaciones y responsabilidades, la capacidad flexible de trabajo en un entorno de presión, el desarrollo de habilidades comunicativas, de gestión y negociación, y la capacidad organizativa, de generar documentación y de asumir liderazgos. En cuanto a la carga de trabajo, los diseñadores (más acostumbrados a trabajar en equipo), la perciben un poco mayor que otras asignaturas (un 10%). Para los electrónicos la percepción es mucho mayor (un 75%), en línea con la percepción de asistir a gran cantidad de reuniones (un 44% más).

Desde el punto de vista docente resulta un modo de trabajo altamente enriquecedor, que permite avanzar desde una actividad de mera transmisión de conocimientos, como era la tradicional clase magistral, a una actividad de adquisición, desarrollo y generación colaborativa de conocimientos. La interacción con profesionales de otras áreas de conocimiento es fuente de nuevas experiencias, proyectos y propuestas docentes, o de líneas de investigación y trabajo.

Finalmente, desde el punto de vista institucional también se observan beneficios claros. La coordinación de contenidos de diferentes asignaturas se ve beneficiada por medio de este tipo de actividades, ya que la perspectiva interdisciplinar permite detectar puntos fuertes y débiles en los programas formativos. Se optimizan recursos y dotaciones presupuestarias de recursos tales como laboratorios, ya que se aumenta el número de estudiantes beneficiados por la inversión. Se dispone, además, de recursos que aportar a las actividades de comunicación que sirvan para presentar a la sociedad la aportación de los centros de enseñanza superior, el valor de su trabajo y la capacidad de sus estudiantes.

5. Conclusiones

Sostenibilidad y posibilidades de transferencia a otras disciplinas. En todos los casos se trata de organizar y dirigir un grupo humano para alcanzar un objetivo: desarrollar un producto, como medio para conseguir unos aprendizajes. Por medio de la adaptación a las circunstancias y la visualización clara y compartida por el equipo de profesores de los objetivos perseguidos, ha sido posible organizar los grupos, orientar los aspectos relativos al producto y adaptar la metodología. La experiencia permite afirmar que la metodología es capaz de adaptarse a circunstancias complejas.

Se ha experimentado la incorporación de estudiantes de Sistemas Multimedia para que diseñaran páginas web de los productos o de Periodismo que realizaran como proyecto de fin de grado un reportaje del proceso de desarrollo. Estas experiencias no han llegado a establecerse de manera estable, pero son conceptualmente interesantes e indican que la metodología se puede transferir a disciplinas de otros ámbitos que precisen de la colaboración de profesionales de distinta formación.

Formalización en los planes de estudio. El éxito de esta experiencia es debido principalmente a que se induce en los estudiantes un clima de motivación muy intenso, uno de cuyos motores es la interacción entre estudiantes de formación y carácter distinto, por pertenecer a distintas titulaciones. La propuesta a futuro es formalizar esta metodología en los planes de estudios de las titulaciones involucradas, de manera que sería visible más allá del contexto de las asignaturas, y se aseguraría su sostenibilidad independientemente de los profesores que la han puesto en marcha.

Visibilidad. Se puede destacar que los trabajos resultantes de esta experiencia, al ser comprensibles y palpables, se han presentado en exposiciones de diferente formato, abiertas a todo el público en general, permitiendo la difusión de los resultados y su documentación según distintos modelos.

Trabajo futuro: emprendimiento y explotación de los resultados. Algunas de las experiencias han finalizado en proyectos con potencial para ser explotados, por medio de generación de registro de patente o de experiencias de emprendimiento; esto evidencia que los proyectos son más completos y tienen una mayor definición técnica. Esta explotación de resultados puede vincularse a la participación de clientes reales, externos a la Universidad. El planteamiento de poner a trabajar juntos a estudiantes de formaciones distintas tal como lo hacen departamentos de una empresa, hace plantearse extender la metodología a más disciplinas, a base de incorporar más departamentos al proyecto indisciplinar para acercarse a la simulación de una empresa completa en torno al producto.

6. Agradecimientos

A los estudiantes participantes en la experiencia y a los diferentes profesores que se han implicado en la misma: Carlos Bernal, Arantxa Otín, David Ranz, y Carlos Romero.

Referencias

Jassawalla, A. R. (1998) An examination of collaboration in high-technology new product development processes. *Journal of Product Innov Management, 15(3), 237-254.*

Maskell, D. Grabau, P. A (1998). Multidisciplinary Cooperative Problem-Based Learning Approach to Embedded Systems Design. *IEEE Transactions on Education E, 1998, 41, no. 2, 101-103.*

Mills, J. (2003). Engineering education – Is problem based or project-based learning the answer? *Australasian J. of Engng. Educ., online publication* http://www.aaee.com.au /journal/2003/mills_treagust03.pdf.

Mohd, Y.; Khairiyah. (2011). Cooperative Problem-Based Learning (CPBL): a practical PBL model for engineering courses. *In: 2011 IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 2011. IEEE Explorer, 366 -373.*

Santa, J. (2008) El aprendizaje basado en proyectos en materias de ingeniería informática y sus implicaciones. *I Jornadas de nuevas tendencias en la enseñanza de las ciencias y las ingenierías.*

Valero-García, M. (2010) El aprendizaje basado en proyectos en estudios de ingeniería. *Cuadernos de Pedagogía, no. 403, 52-55.*

EPA - Entorno Personal de Aprendizaje Basado en un Modelo de Administración del Conocimiento para el Desarrollo de Competencias

PLE - Personal Learning Environment Based on Knowledge Management Model for Competency Development

Chadwick Carreto[1], Elena F. Ruiz[1], Eduardo Bustos[1], Marina Vicario[2]
ccarretoa@ipn.mx, efruiz@yahoo.com.mx, ebustosf@ipn.mx, marina.vicario@gmail.com

[1]Escuela Superior de Cómputo

Instituto Politécnico Nacional
D. F. México

[2]Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas
Instituto Politécnico Nacional
D. F. México

Resumen- El presente trabajo se muestra el desarrollo de un sistema de Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) basado en un modelo de administración del conocimiento, el entorno de trabajo pretende ser una herramienta útil para personalizar el aprendizaje de cualquier individuo por medio de la aplicación de un modelo de definición de aprendizaje de acuerdo a un perfil y necesidades específicas por usuario. Los EPAs como su nombre lo dice se necesitan desarrollar de forma personal, no hay un modelo de EPA que sirva a todo el mundo: ni un conjunto definido de herramientas, ni un único servicio o aplicación web, ni una selección de fuentes de contenidos. El EPA es fruto de la actividad del individuo y de sus elecciones, gustos y circunstancias. Diseñar un EPA para todo un grupo de estudiantes es perder de vista la actividad más importante en relación a los EPAs: construirlos y reconstruirlos contantemente en función de intereses y resultados y de las necesidades individuales buscando generar conocimiento y competencias, el entorno pone a disposición de los usuarios, herramientas para el trabajo en grupo que pueden ser utilizadas en cualquier momento y lugar a través de un dispositivo de capacidad limitada con conexión a Internet.

Palabras clave: Entornos Personales de Aprendizaje (EPA), Modelo de Administración de Conocimiento, educación, competencias, estilos de aprendizaje.

Abstract- This paper shows the development of a Personal Learning Environments (PLE) based on a knowledge management model, the working environment is intended to be a useful tool to personalize learning of any individual through the application of defining a model of learning according to a profile and user needs. The PLEs as the name says are needed to develop personally, no PLE model that serves everyone: not a defined set of tools or a single service or web application, or a selection of content sources. The PLE is the result of the activity of the individual and their choices, tastes and circumstances. PLE Design a whole group of students is to miss the most important activity in relation to PLE s: build and rebuild according contantemente results interests and individual needs and seeking to generate knowledge and skills, the environment available to users, tools for teamwork that can be used at any time and place through a limited capacity device with an Internet connection.

Keywords: Personal Learning Environments (PLE), Knowledge Management Model, education, skills, learning styles.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad una de las competencias básicas de la educación que no debe olvidarse en las etapas de formación posteriores, es "aprender a aprender", es decir, los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para seguir aprendiendo por uno mismo a lo largo de toda la vida. No es extraño que en una sociedad en permanente cambio, en la que el conocimiento no solo es el principal factor de producción, sino el elemento clave para el ejercicio responsable de la ciudadanía y la realización personal, se potencie el aprendizaje permanente.

Las TIC nos ofrecen un conjunto de posibilidades inmensas en este campo. La Instituciones Educativas tienen que trabajar en el desarrollo de tecnologías y modelos educativos para el desarrollo de sus alumnos a través no solo del acceso a información pertinente y actualizada, sino también a la participación en comunidades de aprendizaje y/o práctica que construyen y comparten libremente.

Una problemática para poder desarrollar soluciones y modelos que permitan generar soluciones aplicadas a la educación es que cada persona aprende de forma diferente. Cada persona tiene diferentes enfoques o estilos de aprendizaje. Aunque el tema de los estilos de aprendizaje es un tanto controvertido, es innegable que existen diferencias en cómo afrontamos el aprendizaje de diferentes temas. A veces buscamos información, en ocasiones consultamos expertos, a veces usamos el ensayo y error, etc.

Los estilos de aprendizaje, un concepto desarrollado inicialmente por los psicólogos, llama la atención sobre el perfil de preferencias y disposiciones personales que deben tenerse en cuenta para diseñar procesos educativos en general y de aprendizaje en particular. No todas las personas aprenden igual, ni prefieren los mismos medios, prácticas y ambientes para aprender. Algunos estudiantes son pasivos, receptivos,

calmados; otros, son activos, curiosos, inquietos. La lectura visual, la estimulación sensorial enriquecida, las situaciones de conflicto cognitivo, la práctica repetitiva, el aprender haciendo, etc. tienen diferentes impactos en distintas personas.

Ya no es posible pensar en "didácticas" al margen de los estilos de aprendizaje, ni mucho menos pensar en modelos diseñados para todos los estudiantes.

En este sentido y como resultado a la presente problemática, surgen los llamados: Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) o Personal Learning Environments (PLEs). Un EPA es sistemas que ayudan a los aprendices a ejercer el control y gestionar su propio aprendizaje (Adell, 2009). Lo cual incluye proporcionar ayuda a los alumnos para:

- Fijar sus propios objetivos de aprendizaje;
- Gestionar su aprendizaje; gestionar contenidos y procesos; y
- Comunicarse con otros en el proceso de aprender y conseguir sus objetivos de aprendizaje.

Un EPA puede estar compuesto por uno o más subsistemas, como tal puede ser una aplicación de escritorio o estar compuesto de uno o más servicios web.

En el contexto de los avances tecnológicos actuales, los recursos digitales y los servicios virtuales a través de internet, un entorno personal de aprendizaje puede estar constituido de múltiples maneras. En su expresión más simple, puede tratarse de una aplicación de escritorio (como un programa tutorial instalado en la computadora), hasta llegar a ser un sistema complejo y sofisticado que integre diversas herramientas, recursos y servicios online. El uso de herramientas web tales como blogs, wikis, Twitter, Facebook, para crear conexiones con otras personas que extienden nuestro aprendizaje, incrementan nuestra reflexión mientras nos permiten aprender juntos como parte de una comunidad global. Los EPA incrementan nuestras oportunidades de preguntar y recibir ayuda comparado como nuestras interacciones diarias cara-a-cara (Andreoli, 2010).

Los EPAs son especialmente interesantes en el marco de una sociedad basada en el conocimiento que exige que el aprendizaje sea una actividad constante a lo largo de toda la vida. De hecho, aprendemos informalmente de manera constante: en el puesto de trabajo, en el hogar, en los grupos primarios de socialización, en el cine o leyendo un libro o en los propios centros educativos, dentro y fuera de las aulas. La mayor parte del conocimiento que utilizamos en la vida cotidiana no lo hemos adquirido en la escuela.

Los EPAs son el término con el que se denomina a una función del entorno de red en el que, junto a los objetos y espacios físicos y los contactos personales, desarrollamos nuestras vidas. Igual que leemos un libro, hablamos con un colega, asistimos a una charla en un congreso, leemos y escribimos en blogs, participamos en debates o recibimos por email la recomendación de asistir a una videoconferencia.

Los EPAs como su nombre lo dice son "personales", no hay un modelo de EPA que sirva a todo el mundo: ni un conjunto definido de herramientas, ni un único servicio o aplicación web, ni una selección de fuentes de contenidos. El EPA es fruto de la actividad del individuo y de sus elecciones, gustos y circunstancias. No hay dos EPAs iguales. Deberían ser las necesidades de las personas y no la tecnología quien definiese el EPA. Un EPA "prescrito" deja de ser un "personal" y pierde una parte importante de sus virtudes y potencialidades, aunque la incorporación de nuevas herramientas pueden permitir definir y diferenciar las necesidades de los alumnos (Attwell, 2007) y (Kalz, 2005).

Los EPAs representan una manera diferente de aprender, no una traslación de la pedagogía "escolar" a nuevos dispositivos y aplicaciones. Diseñar un EPA para todo un grupo de estudiantes es perder de vista la actividad más importante en relación a los EPAs: construirlos y reconstruirlos contantemente en función de intereses y resultados y de las necesidades individuales buscando generar conocimiento y competencias.

El conocimiento no es algo que pueda limitarse a un tiempo, ni a un lugar definido, lo cual convierte este ecosistema, dinámico y ubicuo, la red, en el lugar ideal para alimentar nuestros intereses: hay que habitar los lugares en los que se generan los temas que nos apasionan, seguirlos de cerca, participar, convivir en ellos de una forma dirigida y útil, que permita que toda la información que existe en la red pueda ser útil y convertirse en conocimiento y habilidades para generar con esto competencias.

Por este aspecto es importante la generación de Modelos de Administración de Conocimiento que permitan definir las necesidades de información de forma individual, aplicarlos en la búsqueda de la interfaz entre el conocimiento y los alumnos de acuerdo a las necesidades de cada individuo.

Otro aspecto importante es el uso de las TICs que permiten ser el vínculo y la forma de poder llegar a todos los alumnos en cualquier lugar y en cualquier momento, los nuevos dispositivos de acceso a la Internet (i.e., teléfonos móviles, ultraportátiles, etc.) permiten acceder a la información o publicarla desde prácticamente cualquier sitio (Kalz, 2005). Está apareciendo una nueva generación de aplicaciones adaptadas a dichas circunstancias, por ejemplo, a información geolocalizada en función de la ubicación del usuario. Algunas de ellas tienen utilidad en los EPAs, otras no son más que gadgets pero muchos pueden aplicarse a los aspectos educativos (Attwell, 2007).

2. CONTEXTO

Es importante mencionar que un paso anterior a poder definir como generar conocimiento, se tiene que definir el estilo de aprendizaje personalizado, esto se logra por medio de la aplicación de filtros y cuestionarios que permitan identificar el tipo de alumno y su estilo de aprendizaje.

A. *Planteamiento del problema*

La administración del conocimiento implica la conversión del conocimiento tácito (el que solo sabe alguien) en explícito (conocimiento documentado y replicable) para convertirlo en un activo estratégico de la organización.

La administración del conocimiento implica la adecuada explotación de datos e información para transformarlos en conocimiento y entendimiento. Busca mejorar los procesos de toma de decisiones, los servicios y los productos agregando inteligencia e incrementando el valor agregado.

En la actualidad, la tecnología permite entregar herramientas que apoyan la gestión del conocimiento, que apoyan la recolección, la transferencia, la seguridad y la administración sistemática de la información, junto con los sistemas diseñados para ayudar a hacer el mejor uso de ese conocimiento, un punto importante aquí es la forma en que se accede a ese conocimiento y como puede difundirse para que llegue a los usuarios que requieren de él.

Las herramientas y las técnicas diseñadas para preservar la disponibilidad de la información llevada a cabo por los usuarios y para facilitar la toma de decisión y la reducción de riesgo toma un vital papel en la llamada inteligencia competitiva. El proceso de la Administración del Conocimiento, también conocido en sus fases de desarrollo como "aprendizaje corporativo", tiene principalmente los siguientes objetivos:

- Identificar, recoger y organizar el conocimiento existente.
- Facilitar la creación del nuevo conocimiento.
- Iniciar la innovación a través de la reutilización y apoyo de la habilidad del conocimiento generado.

La transferencia del conocimiento (un aspecto da la Administración del Conocimiento) ha existido siempre como proceso, informal como las discusiones, sesiones, reuniones de reflexión, etc. o formalmente con aprendizaje, entrenamiento profesional y programas de capacitación. Como se comentó anteriormente un Modelo de Administración de Conocimiento está conformado por varias etapas de depuración y que buscan convertir los datos en información y está en conocimiento que resulte útil de acuerdo a los perfiles y necesidades de los usuarios. Estas etapas son:

- Identificar, recoger y organizar datos e información de acuerdo a perfiles.
- Identificar y obtener el conocimiento existente.
- Depurar los datos e información para facilitar la creación del nuevo conocimiento.
- Iniciar la innovación a través de la reutilización y apoyo de la habilidad del conocimiento generado, por medio de herramientas de acceso a este.
- Aplicar los conocimientos facilitando el proceso de enseñanza.

Dentro de este modelo la etapa de depurar los datos y convertirlos en el llamado “Entendimiento” es de vital importancia pues esto permitirá aplicar todo este conocimiento en un proceso de enseñanza.

3. DESCRIPCIÓN Y METODOLOGIA

Un modelo definido (Andreoli, 2010) que se ha adaptado a las necesidades de generación de conocimiento partiendo desde la identificación de la información, pasando por el Filtrado, validación, síntesis, presentación y personalización con el fin de darle Sentido (Figura 1).

Por medio de acciones se logra que la información se transforme en conocimiento, compartiéndola, conectando, intercambiando, debatiendo y transformándola de forma que sea útil para las personas y que les sirva para su crecimiento tanto personal como social.

Basándonos en este modelo, se puede iniciar una depuración de información de acuerdo a perfiles predefinidos de usuarios, como se comentó anteriormente es importante poder contar con un módulo de definición de estilos de aprendizaje, una vez definido el estilo de aprendizaje y el modelo de generación de conocimiento podemos iniciar el desarrollo del Entorno Personal de Aprendizaje.

Figura1. Modelo de Administración del Conocimiento

El diseño del entorno de aprendizaje se basa en la arquitectura de Administración del Conocimiento y la implementación sobre una plataforma de Servicios Web y APPs que trabajan para administrar la información y servicios que se consultan y generan en el sistema.

Es importante hacer notar que la arquitectura del entorno es modular, de tal forma que se puede agregar cualquier aplicación (APPs) de acuerdo a las necesidades de los usuarios y a los requerimientos de los perfiles que se crean para los estudiantes.

A continuación se describe el funcionamiento de los módulos que conforman el Entorno Personal de Aprendizaje:

A. Módulo de Administración

En este módulo es donde llegan las peticiones de personalización y genera el entorno de aplicaciones y servicios de acuerdo a los perfiles. Aquí también se reconoce desde que tipo de dispositivo se conecta el miembro del entorno ya sea desde una PC o una PDA, además de esta comunicación, existe otra con el módulo de recolección y análisis de información, la cual se utiliza para realizar, de manera indirecta, consultas a la base de datos del sistema y búsquedas en Internet. La administración de perfiles y autenticación de miembros se realizará en este módulo haciendo peticiones de consulta o modificaciones a la Base de Datos del grupo donde están almacenados los perfiles de los miembros del entorno.

B. Módulo de Búsqueda

Encargado de hacer las consultas a la Base de Datos del grupo, ya que es el único módulo que tiene conexión directa a la Base de Datos, y regresar los datos al módulo de administración. También tiene la función de darle un formato estándar a la información (XML) para ser almacenada y que pueda ser regresada en diferentes formatos (HTML ó WML); estos documentos provenientes de Internet son analizados por el módulo de administración basándose en el perfil del usuario. Este módulo también tiene la función de realizar búsquedas en Internet y regresarlas al módulo de administración.

C. Módulo de Aplicaciones APPs

Se encuentra en ambos tipos de clientes (PDA y PC). Debido a que tiene comunicación con el servidor, vía Internet, se encarga de hacerle llegar las peticiones del usuario, además es donde se almacena temporalmente (lo que dure la sesión) un identificador de usuario y se definen los servicios y aplicaciones que se definan para el perfil del alumno.

D. Módulo de Interfaz de Usuario

Contiene las herramientas disponibles para el usuario: búsqueda de información, recuperación de documentos, publicación de documentos y envío de mensajes. Se comunica con el módulo de Aplicaciones para llevar a cabo estas funciones.

E. Módulo de Base de Datos y Conocimiento

Esté modulo se divide en dos partes, una que trabaja en el servidor y la otra que opera sobre los clientes del sistema. La que está presente en el servidor contiene la información y perfiles de los miembros y los documentos del grupo y la que se encuentra en el cliente de tipo PC y contiene los documentos recientes de un miembro en particular para que puedan ser examinados sin estar en línea.

Una vez que se implementan los módulos del entorno, este puede generar una interfaz amigable y personalizada de acuerdo a las necesidades de los alumnos.

4. RESULTADOS

Los estudiantes pueden aprenden mejor cuando se les da la oportunidad de formarse en las habilidades y teorías dentro del contexto en el que se usan; ellos pueden construir entonces su interpretación personal del tema y comunicar está interpretación a otros. Dicho de otra forma, es sumergir al estudiante en los problemas de la vida real y promover la investigación, colaboración y creación de competencias para solucionar un problema.

Las TICs pueden apoyar estos procesos ayudando a los estudiantes a buscar y encontrar información dependiendo del contexto, construir su entendimiento y compartirlo con otros. Tal proceso involucra proveer información apropiada al contexto o apoyar a completar una tarea específica en el momento más apropiado.

Está es una forma de tender un puente tecnológico entre la escuela y el lugar de trabajo. Así, el aprendizaje por tecnología nos da la opción de poder aprovechar la generación de conocimiento; El principal objetivo del aprendizaje es apoyar el “aprendizaje en cualquier momento, en cualquier lugar”, lo que no excluye al salón de clases, donde el enfoque es proporcionar apoyo para que los estudiantes manejen conceptos complejos explorando datos e ideas, tengan más autonomía y colaboren de forma más efectiva.

Deben existir herramienta de administración, configuración, servicios, conectividad, autentificación, localización de dominios e identificación de dispositivos. Los módulos trabajan con bases de datos, que contienen la información de los usuarios autorizados, los servicios educativos y los módulos educativos que requiere un usuario de acuerdo a la forma en que aprende y adquiere competencias.

Los Administradores de servicios educativos constarán de varios puntos de acceso localizados en sitios estratégicos donde se brindará un servicio determinado, que puede constar del servicio de correo, acceso web, obtener información de un departamento, etc. que se dará automáticamente de acuerdo a los privilegios que le permita el perfil.

El modelo se está evaluando en un caso de prueba en la Escuela Superior de Cómputo del IPN, en un sistema de acceso a servicios educativos aplicados a la enseñanza AAVAE (Figura 2) el sistema cuenta con siete servicios: un blog móvil, un sistema de sesiones en línea para videoconferencia, un chat, foros, una biblioteca y servicio de archivos, cada servicio se puede encontrar distribuido en diferentes servidores.

Figura2. Sistema AAVAE

Cada servicio se adapta de acuerdo a las necesidades de los usuarios y a los perfiles que se soliciten. Por lo tanto si un alumno necesita solamente la información y bibliotecas, su entorno contara solamente de estos APPS.

Los servicios se desarrollaron en servicios Web y los clientes ligeros y respuestas trabajan con J2ME y XML en general.

El cliente implementado en cada dispositivo trabaja con un cliente ligero pero no requiere de ningún instalable las pantallas de despliegue son estándar pero se tienen diferentes interfaces para adaptarse a cada tipo de cliente.

La Arquitectura se ha implementado para su prueba en un entorno real dentro de la Escuela Superior de Computación del Instituto Politécnico Nacional, donde ha permitido (en una fase experimental) la comunicación e intercambio de información entre una comunidad de alumnos y maestros lo cual permite asegurar la aplicabilidad de la arquitectura así como su flexibilidad para adaptarse a distintos tipos de intercambio de información sobre diferentes grupos de colaboración.

En su etapa inicial, donde se ha aplicado a un grupo de 50 alumnos de la Escuela Superior de Cómputo, se logró que cada uno de los estudiantes definiera su espacio de aprendizaje personal y de acuerdo al modelo de educación personalizada se pudo lograr que mediante un sencillo acompañamiento los estudiantes lograran mejorar su desempeño académico en las materias de Ingeniería de Software II y Redes de Computadoras I.

Las mediciones de los resultados se realizaron de acuerdo a las evaluaciones aplicadas por varios catedráticos y avaladas por las academias a las que pertenecen las materias.

De acuerdo a una evaluación inicial y a una evaluación final se llegó a la conclusión de que el uso del modelo de educación más la infraestructura tecnológica permiten proporcionar al alumno los apoyos académicos, medios y estímulos, necesarios para completar su formación integral.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se planea que este proyecto pueda ser aplicado a muchos más estudiantes, de acuerdo a los estudios y evaluaciones tecnológicas, con una infraestructura tecnológica básica y sencilla se puede atender a un promedio de 600 a 800 estudiantes simultáneamente en línea, fuera de línea se puede atender a una cantidad muchísimo más grande que oscila entre los 1000 a 5000. Esto se logra gracias a que los requerimientos de equipo son mínimos y la comunicación es sencilla, los estudiantes no requieren invertir en gran cantidad de recursos y cada día son más económicos los aspectos necesarios.

Los costos más fuertes radican en la comunicación y en equipo de infraestructura servidor para la conexión de los equipos clientes.

5. CONCLUSIONES

La principal aportación del Entorno propuesto es la de permitir actuar con más movilidad ahorrando tiempo y esfuerzo en el acceso a la información.

El sistema por sí mismo es otra forma de ayudar a las personas a llevar a cabo sus funciones en cualquier área que se desarrollen, no solo porque facilita el trabajo sino porque nos abre una puerta a la innovación y una contribución a la sociedad.

Una organización y esto no excluye a las instituciones educativas generalmente se rige por procesos que idealmente han sido verificados y certificados. Ello implica que la organización controla sus procesos para que los productos y servicios siempre se hagan de la mejor forma.

Las organizaciones e Instituciones corren el riesgo de quedarse estancadas con los procesos de globalización al ser superada por la competencia, pues no hay una estrategia de mejora continua donde se sistematice el conocimiento y se aprenda constantemente de los errores y desviaciones. Aquí la aplicación fuerte es la capacitación de cualquier persona.

La tecnología constituye una parte decisiva del acceso externo, pero no por ello deja de ser una parte pequeña, sin embargo lo más importante es la capacidad intelectual el Conocimiento. Recabar información, sintetizarla, reflexionar sobre ella, discutirla, eso es lo esencial en la administración del conocimiento; la tecnología tiene que apoyar los cuatro tipos de actividad. El conocimiento jamás será definitivo. Se incuba y crece sin cesar.

Es importante realizar pruebas con múltiples usuarios para identificar el grado de conocimiento adquirido por medio del uso del modelo y la arquitectura de servicios educativos propuesta. Este desarrollo de una arquitectura resulta de un proyecto de investigación que engloba dos aspectos importantes de las tecnologías de la información; por un lado los ambientes personales de Aprendizaje y por el otro, los modelos de administración del conocimiento.

En un entorno así, los usuarios pueden estar en constante interacción lo que brinda retroalimentación, fomenta discusiones y agiliza el cumplimiento de un mismo fin. Las tecnologías de cómputo, por su parte, nos brindan la capacidad de trasladar el ambiente a cualquier lugar y en cualquier momento lo que desaparece la limitante de encontrarse frente a una computadora para poder ingresar al sistema.

El tipo de arquitectura desarrollada puede ser útil a varios propósitos. Así, una conclusión importante a la que se ha llegado es que la arquitectura es totalmente flexible y aplicable a múltiples áreas y diferentes necesidades de usuarios.

La aplicabilidad, entonces, podrá cambiar de manera sencilla. Como trabajo a Futuro es importante resaltar que está arquitectura por su flexibilidad modular puede implementarse sobre diversos campos de investigación y educación pero no se descarta que también pueda implementarse en áreas de distribución de información a grupos de diversas áreas.

AGRADECIMIENTOS

Los Autores agradecen el apoyo brindado para el desarrollo del presente trabajo principalmente al IPN, ESCOM, CIC, COFAA, SIP y al ICyT DF. Por las facilidades para el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

Adell. J. (2009). Sobre Entornos Personales de Aprendizaje. 2010, de Universitat Jaume I Sitio web: http://files.competenciasbasicas.webnode.es/200000168-105691150b/

Andreoli. S. (2010). Gestion Personal de Información. Diciembre 2012, de WorldPress, Sitio web: http://www.slideshare.net/saandreoli/gestin-personal-de-la-informacin

Attwell, G. (2007). "Personal Learning Environments - the future of eLearning?". In eLearning Papers, 2(1). Barcelona: elearningeuropa.info. Retrieved Retrieved December 18, 2008 Sitio web: http://www.elearningeuropa.info/out/?doc_id=9758&rsr_id=11561

Kalz, M. (2005). Building Eclectic Personal Learning Landscapes with Open Source Tools. Conference proceedings for the Open Source for Education in Europe, Research & Practise conference. Heerlen: Open University of the Netherlands. Retrieved December 18, 2008 Sitio web: http://www.openconference.net/viewpaper.php?id=16&cf=3

Construcción de un Master Online utilizando Redes Sociales-una propuesta alternativa a los LMS

The construction of an online learning environment based on social networks- an alternative to LMS

Jaime Oyarzo Espinosa[1], J. Raúl Fernández del Castillo[2]
jaime.oyarzo@uah.es, joseraul.castillo@uah.es

[1] Departamento de Ciencias de la Computación
Universidad de Alcalá
Madrid, España

[2] Departamento de Ciencias de la Computación
Universidad de Alcalá
Madrid, España

Resumen- Los autores presentan un estudio con tres líneas de trabajo simultáneas: en primer lugar la construcción, de un entorno online de aprendizaje basado en redes sociales; en segundo lugar la constitución, de un colectivo de instructores, tutores y estudiantes en torno a un programa de posgrado y en tercer lugar el desarrollo, de contenidos, actividades de aprendizaje, plantillas y normativas para un programa de estudios de máster totalmente online. El objetivo principal de este trabajo es investigar empíricamente el impacto del modelo de interacciones en los resultados de aprendizaje y en la reducción del nivel de abandono de los estudiantes que participan en un programa online.

Palabras clave: Redes Sociales, Máster Online, Interacciones Online, CMS, LMS

Abstract- The authors present a study of three simultaneously working lines: first, the construction of an online learning environment based on social networks, secondly the establishment of a working group of instructors, tutors and students around a postgraduate program and thirdly, the development of content, learning activities, templates and rules for a completely online master's degree program. The main objective of this work is to empirically investigate the impact of the of the interactions model in the learning outcomes and the reduction of the dropout level of students participating in an online program.

Keywords: Social Networks, Online Master, Online Interactions, CMS, LMS

1. INTRODUCCIÓN

En la medida que aumentan los cursos y programas online ofrecidos por las instituciones de educación superior, aumenta también el esfuerzo de los investigadores por determinar los factores de éxito para los estudiantes participantes. La interacción ha sido identificada como un importante factor que influye en el éxito de cursos online. El modelo de Moore (1989), ha sido ampliamente aceptado en la literatura especializada y ha impulsado detallados estudios e investigación empírica sobre la relación estudiante-instructor (Grandzol y Grandzol, 2010) y estudiante-estudiante (Bain, 2006). La interacción estudiante-contenidos y su impacto en el éxito de los cursos online no han tenido el mismo foco en las investigaciones.

Este artículo describe la construcción de un programa de Master online que permita confirmar y/o investigar el efecto de estas interacciones, utilizando un entorno de auto-aprendizaje online basado en Redes Sociales. El objetivo principal es presentar una solución alternativa al uso habitual de un CMS (Content Management System) o de un LMS (Learning Management System), como Blackboard o Moodle.

El objetivo principal de investigar empíricamente el impacto del modelo de interacciones en los resultados de aprendizaje y en la reducción del nivel de abandono de los estudiantes que participan en un programa online. Este objetivo tiene 2 fases:

1. Fase teórica: desarrollo de un modelo de estudios de posgrado a implementar en un entorno online.
2. Fase práctica: Elaboración de Planes y Programas de Estudios, Especificación de metodologías pedagógicas online, Organización de un colectivo docente, Arquitectura web con servicios básicos, y Desarrollo o reutilización de contenidos didácticos.

2. CONTEXTO

Si bien existe una coincidencia generalizada sobre la validez del modelo de interacciones propuesto por Moore (1989), diferentes investigadores enfocan la relación interacción-resultados de aprendizaje desde una perspectiva diferente.

Los autores de este artículo consideran que una investigación empírica de este modelo debe partir de su innovación en su vertiente educativa online tradicional.

Adicionalmente, los autores consideran que la neutralidad de los LMS como herramienta está en cuestión, porque contienen un enfoque pedagógico "incrustado" que condiciona y orienta el proceso de enseñanza-aprendizaje y reproducen en forma online un estilo tradicional de enseñanza basado en el profesor que apunta a la obsolescencia (Demski, 2012).

Los CMS/LMS modernos fueron creados para gestionar las tareas tradicionales de enseñanza como si fueran procesos de negocio, centrándose en la eficiencia del instructor en las funciones administrativas, tales como calificaciones, creación de pruebas, y la gestión de acceso de los estudiantes (Lane, 2009).

La experiencia de estos autores muestra que los LMS refuerzan el rol central del profesor como generador de contenido y de actividades de aprendizaje. El uso de un LMS como simple repositorio de documentos puede reducir la interactividad y comunicación a niveles más bajos que la peor clase presencial.

El objetivo principal del presente trabajo es investigar empíricamente la relación del modelo de interacciones en los resultados de aprendizaje y en la reducción del nivel de abandono de los estudiantes que participan en un programa online.

Los objetivos específicos de este trabajo son:

1. Construir un entorno educativo online basado en herramientas Web 2.0 y redes sociales abiertas.
2. Analizar como el uso de redes sociales puede ayudar a reducir los altos porcentajes de abandono que se produce en los programas online.
3. Investigar el grado de innovación y el refuerzo de este tipo de construcción a un modelo pedagógico online que refleje las tres interacciones, fundamentales para reforzar el aprendizaje y la participación: 1. Estudiante-contenidos; 2. Estudiante-instructor; 3. Estudiante-estudiante.

Esta solución tiene como grupo objetivo a profesores universitarios y de enseñanza secundaria de instituciones educativas hispanoamericanas involucradas en iniciativas de innovación educativa con la ayuda de las TICs.

3. DESCRIPCIÓN

La solución propuesta en este trabajo consiste en un entorno flexible de integración de herramientas web 2.0 basadas en la nube, tales como blogs, wikis y distintas redes sociales.

Este trabajo describe la construcción del entorno web para el programa de Máster Online en Innovación Educativa y TIC (*e-learning*) de la Universidad de Alcalá, España. El programa se inicia con la participación de un nutrido grupo de estudiantes matriculados de universidades de Chile.

El equipo docente está constituido por veinte profesores y tutores de universidades de España, Argentina y Chile.

A. Metodología y tecnologías empleadas en la construcción del entorno

1. Elaboración de Propuesta y Plan de Trabajo:
   a. Propuesta de Máster a Posgrado de la Universidad de Alcalá, España.
   b. Documento presentación de la propuesta.
   c. Plan de Trabajo al equipo docente del máster.
2. Construcción del portal web del master construido con Wordpress (www.wordpress.com) alojado en un hosting comercial. Este portal web contiene la información de registro, plan de estudios, guías docentes, calendario, información de docentes y tutores y la normativa del programa. La característica de Wordpress, de mínimos requerimientos de programación html facilitó la metodología de construcción del sitio.
3. Selección de equipo de profesores y tutores de universidades Hispanoamericanas, especialistas de diferentes áreas académicas con experiencia en metodologías presenciales, híbridas y a distancia.
4. Repositorio de contenidos construido con Wikis (www.wikispaces.com). Cada profesor desarrolló los contenidos de su asignatura en su wiki, conectada con las actividades de aprendizaje programadas en el sitio central del master.
5. Cada profesor construyó su propio blog (Wordpress /Blogger: www.blogger.com), como espacio de expresión de reflexiones. Algunos profesores habían construido con anterioridad uno o varios blogs, empleados para interaccionar con los estudiantes de pregrado de clases universitarias presenciales.
6. Para la coordinación síncrona de los profesores y tutores durante el período de ajuste y prueba, fueron planificadas sesiones de 1 hora de duración con periodicidad semanal durante los cuatro meses anteriores a la puesta en marcha del programa (Figura 1). Para estas sesiones fue empleada la herramienta Adobe Connect, (www.adobe.com). Cada sesión es grabada para el posterior acceso. Durante el período académico online del máster, se ha planificado una sesión síncrona por semana, dirigida por el profesor de la asignatura correspondiente. Adobe Connect es la única aplicación comercial empleada en este programa.
7. En el período de conformación del equipo docente, los profesores y tutores respondieron una encuesta para identificar las competencias pedagógico técnicas y establecer fórmulas de apoyo (Tabla 1).
8. Cada estudiante deberá construir un blog para informar de las tareas y su progreso personal, reflexionar y comentar los blogs de sus compañeros de estudio. Cada entrada de los blogs es "capturada" por el sitio central del máster con la ayuda de un plugin "aggregator". Así, las contribuciones de estudiante y docentes son replicadas automáticamente en el web central del master (Figura 2).

9. Cada estudiante registra su cuenta individual en redes sociales para reforzar las interacciones: estudiante-estudiante y estudiante-profesor/tutor. (Twitter: https://twitter.com, Facebook, www.facebook.com, Google Docs, www.google.com y marcadores sociales).
10. Para garantizar la privacidad de los datos de los estudiantes, una aplicación externa libre (Engrade, www.engrade.com) será empleada para el envío de trabajos, cuestionarios, asignación y distribución de calificaciones.

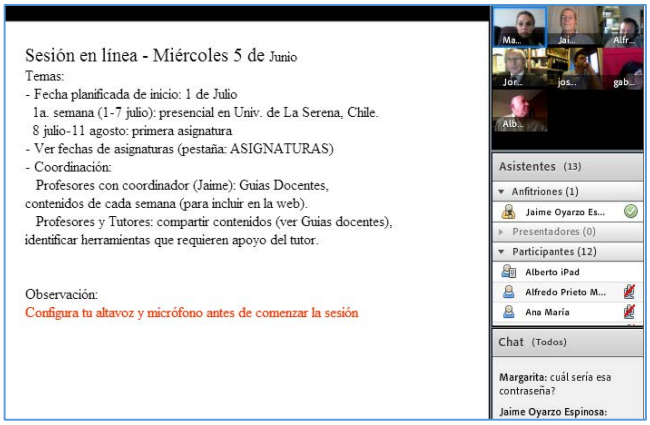


Figura 1. Sesión de trabajo con Adobe Connect.

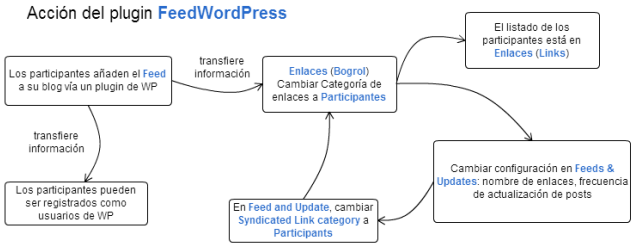
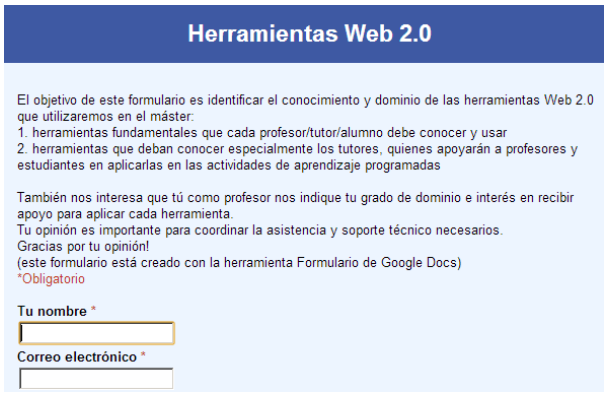


Figura 2. Flujo de datos del plugin de captura de posts

Tabla 1. Encuesta Herramientas Web 2.0



B. Metodología empleada en la implementación del programa

Cada semana se presenta una actividad de aprendizaje basada en la propuesta del modelo *e-learning* propuesto por Salmon (2000) inicialmente con cinco etapas, pero que, la aplicación práctica las amplía a siete:

1. Información
2. Interacción con profesor/ tutor
3. Elaboración/construcción
4. Reflexión/ análisis
5. Compartir/ colaborar
6. Recursos
7. Evaluación

Este modelo otorga una inestimable ayuda para aplicar resultados de investigación a entornos educativos relevantes, atractivos y que constituyen un adecuado desafío intelectual para los estudiantes. La siguiente Tabla 2 describe cada momento, con recomendaciones para los instructores.

Tabla 2. Programación semanal de actividades de aprendizaje

Tipo de actividad	***Ejemplos***
Información	Lecturas, videos, audios. Material de la bibliografía básica.
Interacción con profesor/ tutor	Clase o taller síncrono semanal, correo, foro, chat; que conecte los contenidos de la semana con las tareas. Cada sesión será grabada para el acceso posterior.
Elaboración/ construcción	Asignación de trabajos o tareas. Explicar con detalle los pasos a seguir y el "producto"/tarea que deben entregar.
Reflexión/ análisis	Opinión en blog que responda a 3 preguntas: (no un resumen de hechos y datos) 1. ¿Qué has aprendido esta semana? 2. ¿Cómo conectas lo aprendido con tu experiencia personal o con tus conocimientos previos? 3. ¿Cómo aplicarías este nuevo conocimiento?
Compartir/ colaborar	Comentar las reflexiones de otros estudiantes manteniendo una actitud respetuosa, positiva y motivadora.
Recursos	Bibliografía básica, material de referencia y complementaria. Recursos para facilitar y profundizar el aprendizaje.
Evaluación	Describe cómo se evaluará esta semana o sección o revisión por pares según una plantilla propuesta.

4. RESULTADOS

Los resultados hacen referencia al período previo al inicio del programa de máster, asociado al objetivo 1. Construir un entorno educativo online basado en herramientas Web 2.0 y redes sociales abiertas.

Los objetivos 2.- y 3.- enunciados serán evaluados durante la fase final de la implementación de este programa.

2. Analizar como el uso de redes sociales puede ayudar a reducir los altos porcentajes de abandono que se produce en los programas online.
3. Investigar el grado de innovación y el refuerzo de este tipo de construcción a un modelo pedagógico online que refleje las tres interacciones, fundamentales para reforzar el aprendizaje y la participación: 1. Estudiante-contenidos; 2. Estudiante-instructor; 3. Estudiante-estudiante.

Los resultados alcanzados en este estudio están descritos en los siguientes tópicos:

A. Elaboración de Planes y Programas de Estudios

El programa de máster, de 90 créditos ECTS es implementado en modalidad online, en castellano y ofrece 2 especializaciones: 1.Dirección y gestión de proyectos e-learning; y 2. Diseño y desarrollo de entornos e-learning.

El programa consta de 2 tipos de asignaturas, (Tabla 3).

Tabla 3. Asignaturas Obligatorias y Optativas

Tipo de materia	*Créd. ECTS*
Obligatorias	36
Optativas	12
Trabajo fin de Máster (TFM)	30
Prácticas externas (*)	12
Total	**90**

B. Especificación de metodologías pedagógicas online

El programa, completamente online, con talleres presenciales optativos (ver calendario), enfatiza la relación entre los principios de una educación de calidad y el uso de la tecnología TIC como herramienta para promover el aprendizaje. Metodológicamente, el programa hace un análisis crítico de la teoría y la práctica del e-learning, participando en actividades prácticas, gestión e investigación desarrollando así la experiencia y flexibilidad necesaria para liderar en forma efectiva proyectos e-learning.

Este trabajo ha permitido avanzar en el conocimiento de las particulares características de la educación online y en la definición de criterios de trabajo, como por ejemplo la frecuencia mínima en la comunicación con los estudiantes y "contenidos" que debe mantener un profesor/tutor (Tabla 4.).

Tabla 4. Comunicación del profesor/tutor con estudiantes y "contenidos"

Frecuencia	**Actividad**	**Medio**
2-3 vez/ sem.	Verificar contenidos	
	Noticias	
	Comentar blogs	
1-2 vez/ sem.	Previo al inicio de semana (bienvenida, contenidos online y sesión síncrona)	
	Responder mails	
1 vez/ sem.	"tema" 20-30 min.	
	Relacionar con alguna tarea	
	Preguntas y conversación	
1-2 vez/ sem.	Programar actividades (con tutor)	
	Verificar y comentar envíos	
	Calificar	

C. Organización de un colectivo docente

Esta solución tiene como grupo objetivo a profesores universitarios y de enseñanza secundaria de instituciones educativas hispanoamericanas involucradas en iniciativas de innovación educativa con la ayuda de las TICs.

Previa al comienzo del programa de construcción del sitio y de la preparación de los contenidos, los miembros del equipo docente fueron invitados a expresar el grado de dominio de herramientas Web 2.0 consideradas fundamentales para este programa de máster (blog, Google Docs, Facebook, Twitter). Al terminar el período preparatorio, un 100% cuenta con un blog personal (Tabla 5.)

Tabla 5. Dominio de herramientas Web 2.0

Herramienta	**Encuesta (nov/2012-ene/2013)**	**Situación actual (jun/2013)**
Blog	59%	100%
Wiki	47%	100%
Dropbox	82%	100%
Google Docs	76%	85%
Facebook	53%	60%
Twitter	23%	30%

La diferencia de progreso experimentado entre aquellas herramientas que después del período de construcción alcanzaron un 100% se debe a la alta concentración de actividades en la construcción del blog y wiki personal (indispensables para la participación y construcción de materiales para la asignatura). Dropbox (www.dropbox.com) fue profusamente utilizado para distribuir documentos centrales del máster (presentaciones, propuestas, normativas, plantillas).

La rica actividad de discusión realizada en las sesiones síncronas, impulso las siguientes líneas de trabajo (en desarrollo):

1. Medidas para reducir el potencial abandono
2. Definición de normativas (evaluación, práctica laboral, trabajo final de máster, plagio)
3. Aplicación de plantillas (guía docente, plan de estudios)

Durante este período de construcción y prueba hemos constatado la importancia de medidas asociadas a la tecnología:

- Seguridad informática: Seguridad de datos, control de acceso, backup, redundancia.
- Coordinación de profesores y tutores
- Mecanismos alternativos y redundantes de comunicación

D. Arquitectura Web con servicios básicos

El Portal Web del Máster es un entorno online de aprendizaje basado en redes sociales; constituye el punto central de encuentro de los estudiantes, docentes (profesores y tutores) y contenidos.

El Portal Web consiste en un entorno de agregación o integración de herramientas web 2.0, como blogs, wikis y redes sociales. Las herramientas web 2.0 pueden reforzar una metodología de enseñanza y aprendizaje centrado en el estudiante y permiten construir una comunidad de interés y de aprendizaje.

En el portal web confluyen (Figura 3):

1. Los colectivos participantes (estudiantes, profesores y tutores)
2. Contenidos (desde las wikis de profesores y documentos alojados en la nube)
3. Formas principales de comunicación (correo electrónico, sesiones síncronas y espacio de envío de trabajos y calificación)

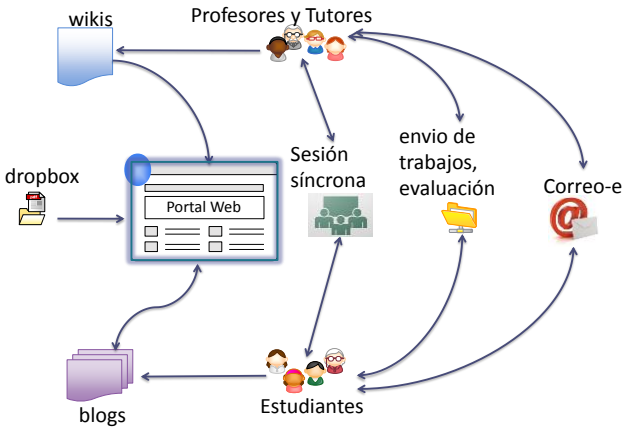


Figura 3. Arquitectura Web del Máster

E. Desarrollo o reutilización de contenidos didácticos

Este es un proceso en desarrollo, que abarca la adaptación de material didáctico utilizado por los profesores en sus asignaturas presenciales y la búsqueda de contenidos libres: Recursos Educativos Abiertos, REA (Unesco, 2002) La construcción de programas de posgrado plantea una variedad de desafíos que se proyectan más allá de la captura de contenidos, abriendo proyecciones estratégicas para la institución educativa y el desarrollo de competencias nuevas para profesores y estudiantes, como por ejemplo:

1. Construcción de material educativo mediante la utilización directa o la adaptación de REA existente.
2. Desarrollo de habilidades de búsquedas en repositorios de REA mediante la identificación y revisión de repositorios.
3. Desarrollo de habilidades tecnológicas que permita a los docentes adquirir, buscar, evaluar, incorporar y desarrollar REA

5. CONCLUSIONES

En este artículo se analizó el proceso de construcción de un programa de máster online utilizando un entorno de auto-aprendizaje online basado en redes sociales, una arquitectura que favorece un aprendizaje basado en las interacciones.

Durante este estudio se han diseñado acciones para la interacción estudiante-contenidos así como su impacto en el éxito de los cursos online Estas acciones, deberán ser evaluadas durante la fase final de la implementación de este programa.

Hemos podido comprobar en este estudio que es posible construir entornos complejos con ayuda de herramientas libres y de uso en redes sociales. Además del uso de herramientas Web 2.0 de libre acceso, la construcción del master solo ha requerido la utilización de una herramienta comercial: Adobe Connect.

La combinación de funciones específicas de los CMS/LMS con el modelo desarrollado con redes sociales, puede constituir una línea adicional de investigación.

Esfuerzos adicionales de investigación son necesarios para determinar cuánto tiempo requiere el instructor para facilitar la interacción estudiante-estudiante.

Así mismo, es necesario determinar en qué medida son generalizables estos resultados.

6. REFERENCIAS

Bain, Y. (2006). *Do online discussions foster collaboration?* Views from the literature. PICTAL, 1-11. Aberdeen: PICTAL Conference Proceedings.

Demski, J. (2012), *Rebuilding the LMS for the 21st Century*. Recuperado de http://campustechnology.com/articles/2012/03/29/rebuilding-the-lms-for-the-21st-century.aspx

Grandzol, C. J., Grandzol J. R., (2010). Interaction in online courses: More is not always better. *Online Journal of Distance Learning Administration*. *13*, 1-18

Lane, L.M. (2009). *Insidious Pedagogy*. Recuperado de http://firstmonday.org/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/article/view/2530/2303

Moore, M. G., (1989). Three Types of Interaction. *The American Journal of Distance Education*. *3*, 1-7

Salmon, G. (2000). *E-moderating: The key to teaching and learning online*. London: Kogan Page Limited.

Unesco (2002). Recursos *educativos abiertos*. Recuperado de http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/

Modelo de aprendizaje presencial-virtual a la carta: dual-learning
Model of presencial-virtual learning on demand: dual-learning

Romero-Mayoral, Jesús[1]; García-Domínguez, Melchor[2]; Roca-González, Cristina[3]
jesus.romero@ulpgc.es[1], melchor.garcia@ulpgc.es[2], cristina.roca@ulpgc.es[3]

[1]Departamento de Ingeniería Eléctrica
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Las Palmas de Gran Canaria, España

[2,3]Dpto. de Cartografía y Expresión Gráfica en la Ingeniería
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Las Palmas de Gran Canaria, España

Resumen- Este trabajo muestra la metodología seguida para desarrollar un modelo basado en enseñanzas presencial y en-línea. La novedad del mismo radica en que permite al alumno escoger lo que más le gusta de una u otra metodología de instrucción; es decir, de planificar su estilo de aprendizaje. Para su estudio, aplicamos el modelo a un grupo de tres asignaturas y efectuamos un seguimiento de otras cuatro asignaturas como grupo de control. Posteriormente, al cabo de seis cursos, extendimos el modelo a otro grupo de cuatro asignaturas, continuando la experiencia hasta completar nueve cursos. Hemos podido constatar que, en el período de nueve cursos, se ha mejorado en un 58% la tasa de rendimiento y en 30.7% la tasa de éxito, valores que hemos logrado de media en los nueve cursos analizados.

Palabras clave: dual-learning, modelo docente, innovación educativa, aprendizaje activo.

Abstract- This work shows the methodology used to develop a model based on classroom teaching and online. The novelty of it is that allows the student to choose what you like most about this or other instructional methodology, ie planning your learning style. For this study, we apply the model to a group of three subjects and we monitor other four subjects as a control group. Later, after six courses, we extended the model to another group of four subjects, continuing the experience to complete nine courses. We have seen that, in a period of nine courses, has improved by 58% the rate of return and 30.7% success rate, values that we have achieved on average in the nine courses analyzed.

Keywords: dual-learning, teaching model, educative innovation, active learning.

1. INTRODUCCIÓN

El rápido desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) obliga a una dinámica de aprendizaje e incorporación continuos. Este hecho ha generado nuevas necesidades en los alumnos (Moreno Clari & Sanchis Kilders, 2009). Particularmente, el alumnado actual precisa de conocimientos y habilidades específicas basadas en competencias fácilmente aplicables a su potencial área profesional (Marquès Graells, 2008). También los materiales de apoyo al aprendizaje han evolucionado gracias al desarrollo y uso de las TIC, que han abierto un vasto campo para la formación. Todos estos cambios llevan a una redefinición de la enseñanza-aprendizaje (Moreno Clari & Sanchis Kilders, 2009) con una participación activa del alumno.

Presentamos en este artículo un modelo educativo presencial y virtual en el que el alumno diseña su aprendizaje decidiendo lo que más le conviene de un método u otro.

2. CONTEXTO

La educación presencial tradicional trata al alumno como mero espectador, limitándole a escuchar durante horas. Todo gira en torno a un profesor que monopolizaba y acaparaba la atención en clases magistrales, donde muestra su sapiencia, midiendo el grado de conocimiento alcanzado por sus discípulos a través de exámenes. Este planteamiento desarrolla asistentes al espectáculo, no participantes. Con frecuencia, los alumnos olvidan gran parte de lo memorizado para aprobar al no ser capaces de encontrarle aplicación práctica.

El aprendizaje debe ser es un proceso activo de construcción de conocimiento y no un proceso pasivo de acumulación de información. Un alumno de un programa educativo no debería comportarse como espectador sino como actor. A la postre, él es quien debe aprender.

Por otro lado, entre las modalidades de aprendizaje a distancia, las que tienen más éxito están basadas en el electronic learning (e-learning). A diferencia del aprendizaje a distancia tradicional, como puede ser el de la UNED, en el cual el alumno aprende por sí solo mediante libros y dispone de un profesor-tutor para dudas, el aprendizaje electrónico utiliza los recursos de la informática e internet para proporcionar variedad de herramientas didácticas al profesor y al alumno. Ello dinamiza el estudio, lo asemeja a lo que sería una clase tradicional pero al ritmo que pueda y desee llevar el alumno; en definitiva, lo hace accesible e intuitivo.

Los modelos de e-learning tienden a olvidar los aspectos emocionales que actúan poderosamente sobre los procesos de aprendizaje, reduciéndolos a procesos de interacción profesor-alumno y entre alumnos. Incluso, cuando se utilizan herramientas de comunicación y trabajo en grupo virtuales, la dimensión emocional, característica de la relación interpersonal, es mucho más débil, «*... la ausencia de contacto humano dificulta sentirse parte de una comunidad educativa, el elevado grado de motivación necesaria para seguir un curso on-line.*» (Pascual, 2003)

En general, un sistema educativo basado en e-learning no garantiza la calidad de la oferta educativa porque, entre otras razones ya expuestas por algunos autores (Bartolomé, 2004) (Babot, 2008), los desarrollos del e-learning se han basado en las necesidades de las instituciones más que en las de sus usuarios: los profesores y los alumnos. Por ello, modelos híbridos, como el b-learning, parecen menos controvertidos entre profesores preocupados por abandonar un modelo educativo que ha funcionado durante siglos (Young, 2002).

Si planteamos el b-learning como alternativa a la educación presencial, serán necesarias ciertas condiciones para que éste cuente con niveles aceptables de calidad: que el profesorado esté comprometido con este modelo, es decir, que no replique el modelo de clase presencial, y que tenga cierto grado de formación en el uso didáctico de las TICs (Grané Oró, 2004). Está claro que con las tecnologías no se aprende más pero se aprende diferente ya que: «*nos permiten acceder a más información de un modo más rápido, emplean nuevos códigos para contener la información y la información contenida se presenta de un modo diferente*» (Martínez, Martín, Moreno, & Trigo Sánchez, 2005).

Pero hay quien puede ser perjudicado en esta historia: los estudiantes noveles o las personas que carecen de elementos de referencia para valorar la calidad de un texto. Abrumados por la cantidad de información se pierden y terminan recogiendo lo primero que encuentran. Varias investigaciones han demostrado que la organización de la información de manera hipermedia no siempre es beneficiosa (Dewar & Whittington, 2000) (Buch & Bartley, 2002).

Una de las razones principales para el uso de las TICs en los procesos formativos universitarios, es que nuestros alumnos necesitan acceder a la información no sólo a través del profesor o del campus virtual. Veen y Vrakking (2006) explican que los adolescentes al aprender un videojuego lo hacen jugando; que no leen los tutoriales sino que preguntan por chat o SMS a sus amigos o compañeros cómo jugar. Por lo tanto, aprenden con las tecnologías desde una forma participativa, divertida y con una diversidad de modos de acceso.

A través de los espacios duales de aprendizaje (dual spaces of learning, dual-learning o d-learning), el formador asume de nuevo su apariencia tradicional, aunque combinada con el uso simultáneo de material didáctico a través de internet. Con ello consigue ejercer su labor en dos frentes: tutor on-line (tutorías a distancia) y profesor tradicional (clases presenciales). La forma en que combine ambas estrategias depende de las necesidades específicas del curso, dotando así a la formación on-line de una gran flexibilidad (Ciberaula, 2010).

Pero el modelo de d-learning –descrito en el siguiente apartado–, combinación de lo presencial y lo virtual, no implica nada por sí mismo. La tecnología puede favorecer la evolución de procesos y modelos cuando éstos funcionan adecuadamente; pero añadir tecnología sin que esté soportada por algún modelo no sirve. Y pensamos que ésta es la situación que se ha vivido en muchas ocasiones en lo relacionado con el e-learning, de ahí que los resultados obtenidos no hayan sido todo lo motivadores que cabría esperar. Estamos hablando desde el punto de vista de apoyar a un alumno que, de otra forma, podría fracasar.

Una reunión personal no garantiza una mejor información que la transmitida a través de un móvil, es simplemente distinta. No son un sustituto ni una amenaza; en todo caso, un complemento pero, si la comunicación no es buena de por sí, no hay mucho que hacer. Para elaborar una buena documentación lo importante no es el procesador de textos empleado, aunque puede facilitar las cosas. De igual manera, un curso e-learning no es sinónimo de mejor ni de peor calidad que uno presencial; como aplicamos en este trabajo pueden ser complementarios. Sin embargo, si el paradigma sigue siendo el mismo, es un fraude pensar que esta combinación es la solución (Martínez Aldanondo, 2009) (Moar, 2011).

Casi todo es perfectamente realizable con apoyo de tecnología, pero en nuestro modelo:

1. ¿Qué debe ser presencial y qué virtual?
2. ¿Qué puede ser de autoaprendizaje y qué tutorizado?
3. ¿Qué parte sincrónica y qué parte asíncrona?
4. ¿Qué papel debe jugar el facilitador presencial y cuál el virtual?
5. ¿Dónde situamos foros de discusión que recopilen pero también generen conocimiento?
6. ¿Qué tecnologías y recursos emplear?

Se genera conocimiento a un ritmo más rápido que nuestra capacidad de absorberlo. Por eso, deberíamos hablar de estudio de procedimientos más que de conocimientos: lo importante es lo que saben hacer hoy y qué son capaces de aprender para lo que les espera mañana.

Centrándonos en nuestro objetivo, queremos crear un curso en el que el alumno presencial pueda pasar, cuando lo crea oportuno, a virtual y viceversa; pudiendo repetir el proceso según la conveniencia o necesidad del alumno. Además, en dicho curso, se contempla la situación de que el alumno sea sólo presencial o sólo virtual. Es decir, que el alumno sea protagonista de cómo participa y el profesor un coordinador de su actividad y tutor de sus necesidades académicas. Así, las preguntas anteriores se responden de la forma siguiente:

1. Todo.
2. Todo.
3. Todo.
4. El de tutor-coordinador.
5. En los dos medios.
6. Los que permita la infraestructura de la institución.

Si analizamos las preguntas y respuestas anteriores podemos extraer la principal diferencia entre el planteamiento del modelo b-learning y el d-learning. En el primer modelo el profesor decide qué debe ser presencial y qué virtual, qué parte de los contenidos serán autoaprendizaje y cuáles tutorizados, qué se llevará de forma sincrónica y qué de manera asíncrona. Por el contrario, en el modelo d-learning, esta facultad compete por entero al alumno, pasando el profesor a ser mero espectador, participando del proceso en función de las decisiones que el alumno haya tomado.

3. DESCRIPCIÓN DEL MODELO

Mostraremos en este apartado las características de un nuevo modelo que conjuga la enseñanza presencial y no presencial. El d-learning es un medio de formarse que integra la enseñanza presencial con la virtual de forma síncrona: el alumno puede seguir la misma semana, incluso el mismo día, el mismo contenido, de forma virtual y de manera presencial, aunque no tiene por qué llevar el mismo ritmo. Este modelo tiene características de la enseñanza presencial y de la educación virtual. Lo que hacemos es diseñar un curso con particularidades diferenciales y exclusivas, en el que la planificación del aprendizaje la diseña el estudiante y no el instructor. A continuación describimos la metodología aplicada a una asignatura cualquiera:

- **Teoría**: Cada capítulo puede ser seguido de manera presencial, virtual o por ambos medios –está colgada una presentación multimedia y un resumen amplio de lo expuesto en clase–. Los trabajos individuales que se propongan pueden comentan y entregan al profesor o, después de resolver un cuestionario relativo al mismo se suben al Campus Virtual (uno u otro medio).
- **Problemas**: Se resuelven en el aula y se cuelgan resueltos y comentados a disposición del alumno. Se marcan problemas a resolver y se propone alguno para resolver y explicar al profesor o responder las cuestiones planteadas sobre el mismo en el Campus Virtual (uno u otro medio).
- **Prácticas**: se realizan de forma presencial o mediante simulación/video en modo virtual. En el primer caso, se entregará una memoria al profesor, en el segundo se responderán cuestiones sobre las mismas en el Campus Virtual (uno u otro medio).
- **Trabajo Global**: el grupo tiene habilitado un espacio para hacer sus comentarios en el Campus Virtual. La defensa puede hacerse en tutorías presenciales o en sesión síncrona mediante chat.
- **Examen final**: sólo presencial, condicionado a una calificación mínima.

En los apartados siguientes indicamos las características del modelo que hemos aplicado en esta investigación.

A. Características docentes del modelo d-learning

➢ **Es muy flexible**. Permite que, en cada unidad de aprendizaje [1], el estudiante pueda participar de forma presencial o virtual. El único requisito que exigimos es que la misma sea desarrollada íntegramente al menos por uno de los métodos, ya sea presencial o virtual. Con ello, el alumno gana libertad en cuanto a la hora y la forma en que estudia, y el profesor mantiene una coordinación mínima. Por lo tanto, el curso se flexibiliza, dejando el control al alumno, lo que le permite adaptarlo a su estilo de aprendizaje.

➢ **Optimización de recursos**. Permite que profesor-tutor y alumno puedan dar lo mejor de sí mismos.

➢ **Cambio metodológico del aprendizaje**. Se generan estrategias pedagógicas apoyadas en las TICs, que producen un ambiente de aprendizaje interactivo donde el estudiante es el responsable de su aprendizaje, con un profesor que controla la estructura del proceso enseñanza-aprendizaje.

➢ **Interactividad entre iguales y con el profesor-tutor**. Resulta primordial la interdependencia de la enseñanza grupal, donde cada miembro es responsable de su aprendizaje y del de sus compañeros de grupo. El uso de metodologías de aprendizaje como la discusión, método de caso, etc., requieren de intercambio de información y participación entre los miembros del grupo para la construcción de su conocimiento.

➢ Está **orientado al grupo**. Como parte de nuestra metodología docente, empleamos el aprendizaje colaborativo. De esta forma, el alumno que no asiste presencialmente puede interaccionar con los otros estudiantes del curso de forma on-line y realizar las prácticas o trabajos propuestos.

➢ **Utiliza el trabajo colaborativo para lograr los objetivos de aprendizaje** compartiendo la información, que se da en la interacción a través de una comunicación sincrónica o asincrónica. Sustentado en la forma de trabajar en grupo, permite el trabajo conjunto y colaborativo para la búsqueda de objetivos de aprendizaje y actividades negociadas. Se pretende mejorar la comprensión mutua y posibilitar y facilitar la interacción. Lograr que los alumnos hagan uso de chats, wikis, foros, blogs, etc., para realizar sus actividades de aprendizaje, produce un aumento de la cooperación entre ellos, lo que es una habilidad importante para el trabajo profesional actual.

➢ **Permite resolver un mismo problema con distintas soluciones técnicas**. Al facilitar el aprendizaje colaborativo permite afrontar el problema desde diferentes puntos de vista y no solamente desde el del profesor, como ocurre en los cursos tradicionales. Ello acerca más a las situaciones reales y el alumno aprende a resolver los problemas de la profesión.

➢ **Permite gran variación de técnicas**, lo que nos facilita la combinación de las metodologías tradicional y virtual, pudiendo realizar el aprendizaje a través de:

- actividades sincrónicas
  - presenciales (clases, laboratorios, etc.),
  - on-line (chats, encuentros virtuales, recepción de eventos en vivo),
- actividades asincrónicas on-line (análisis de trabajos y presentaciones de otros grupos, foros, e-mail, etc.).

➢ **Aprendizaje orientado al estudiante**. El profesor es el facilitador del proceso de aprendizaje del alumno, no ocupa un lugar central. Guía del aprendizaje, lo cual provoca que los alumnos adquieran la responsabilidad de conducir el curso.

➢ **Se adapta a alumnos con necesidades especiales**, ya que sus impedimentos pueden ser compensados con el apoyo tecnológico y el aprendizaje colaborativo.

➢ **Elimina las barreras del tiempo y del espacio**, al poder realizarse de forma asíncrona y fuera de aula, casi en cualquier momento y lugar, apoyándose en una estructura de contenidos. Esto es así porque el equipo docente ha revisado profundamente el planteamiento de los contenidos.

[1] En esta investigación consideramos unidad de aprendizaje al capítulo completo, a cada práctica y a cada trabajo completamente desarrollado.

➢ **Se lleva la asignatura al día**, al tener que realizar con mucha frecuencia pequeñas actividades, y colaborar con sus compañeros de grupo según hayan planificado.

B. Características organizativas del modelo d learning

➢ **Está orientado hacia el aprendizaje**. La organización del curso se basa en el esfuerzo conjunto para llegar a una solución compartida, el conocimiento se construye a través de la división de tareas entre el grupo de alumnos, supervisados por el profesor, ya sean tareas presenciales o virtuales.

➢ **Optimiza el tiempo de tutorías presenciales**. Muchos conceptos que antes se exponían en clase, ahora se encuentran en algún medio digital o se resuelven entre iguales. Se contemplan las tutorías individuales, grupales y de clase.

➢ **Promueve la retroalimentación**. El profesor puede conocer a sus alumnos de una manera más eficiente que en un curso tradicional. Los conceptos de los estudiantes permanecen escritos en los foros de discusión, chats, etc., pudiendo emplear varias herramientas para analizar el grado de participación de cada uno.

➢ **El alumno cuenta más con el profesor**. Al contar con un medio que no depende de un espacio físico, el alumno accede al profesor sin tener que esperar a la tutoría presencial.

➢ **Aumenta el número de alumnos que siguen la asignatura**. Personas que no podían asistir a clase de manera continuada tienen ahora la posibilidad de seguir la asignatura con éxito.

C. Características técnicas del modelo d-learning

➢ **Uso de las TICs como complemento a la clase presencial**. La construcción del conocimiento entre un grupo no puede darse sin una adecuada comunicación, indispensable para la organización y desarrollo de las tareas en grupo. Las TICs posibilitan una interacción tanto sincrónica como asincrónica. Con el d-learning el alumno, con ordenador portátil y acceso a Internet, se lleva el aula prácticamente cualquier sitio, permitiendo al estudiante desarrolle habilidades por sí mismo.

➢ **La información debe estar disponible en formatos adecuados**. Una presentación puede no verse por faltar fuentes o no tener la misma versión del programa con que se creó. Ello se evita con formatos autónomos como los .exe y los .pdf, evitando el acceso a los recursos por carecer de la tecnología adecuada. Algunos programas permiten integrar diapositivas, animaciones y voz para que la revisión de las presentaciones de forma asíncrona resulte más amena.

D. Campo de aplicación del modelo

Las experiencias de este trabajo se han aplicado a asignaturas de la currícula de Ingeniería Técnica Industrial en Electricidad. Desde el curso 2002/03 a un grupo de tres asignaturas -**G3**-, a partir del curso 2008/09 se extiende a un grupo de otras cuatro -**G4**-. Se ha seguido un grupo de control de cuatro asignaturas -**GC**- sobre las que no se ha actuado.

4. RESULTADOS

Presentamos en este apartado los resultados obtenidos por la universidad española –UE- (en su conjunto y específicos de la ingeniería y arquitectura) frente a los resultados de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria –ULPGC- (en su conjunto y particulares de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles –EIIC-) en el periodo de estudio. También mostramos los valores obtenidos tras nuestra actuación, tanto para el grupo de control **GC** como con los dos grupos de actuación el **G3** y el **G4**.

Hemos puesto el énfasis en los resultados medios según grupo de asignaturas por dos razones: en primer lugar, porque aunque existen criterios de valoración homogéneos para todos los grupos y profesores, es posible que algún profesor varíe los parámetros. De esta forma, tomando los datos medios en los que se han aplicado sistemas comunes se consigue que las desviaciones en las valoraciones respecto a la media sean menos significativas. En segundo lugar, porque tomando las medias de los años en los que se aplica la misma metodología, se corrigen, al menos en parte, los diferentes niveles de partida que traen los alumnos, tanto por grupos como por cursos.

A. Tasa de rendimiento académico

Su cálculo viene dado por:

$$\text{Tasa de rendimiento} = \frac{\text{nº de aprobados}}{\text{nº de matriculados}} \times 100$$

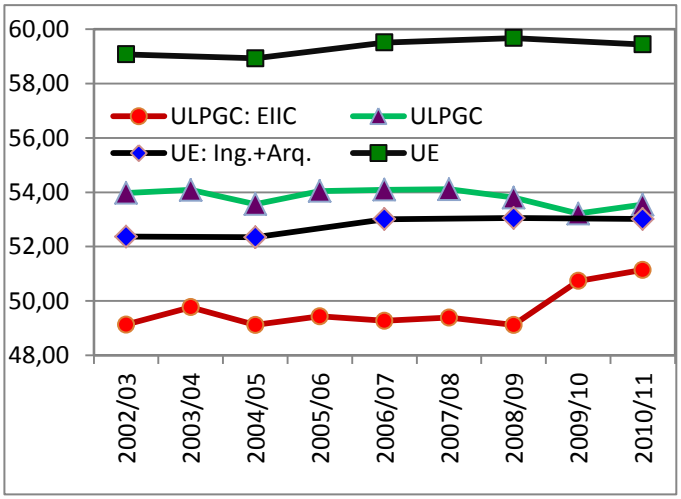


Figura 2. Tasa de rendimiento porcentual de la UE–frente a la ULPGC.

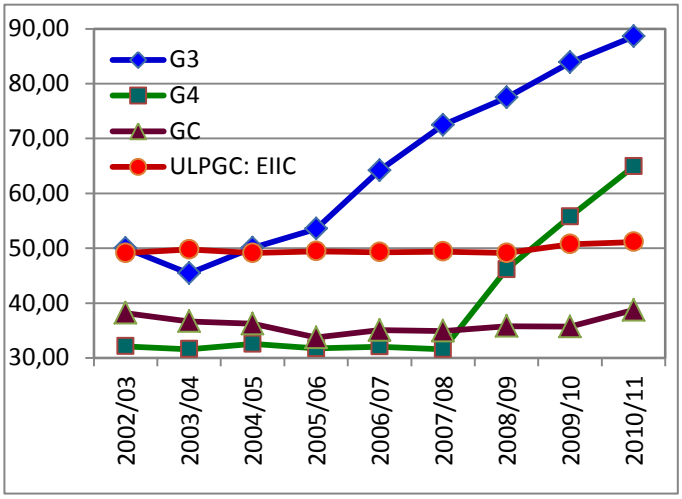


Figura 1. Tasa de rendimiento porcentual de ULPGC: EIIC, GC, G3 y G4.

Con respecto a nuestra actuación se observa en la **Figura 1** que el grupo de control **GC** y la **EIIC** se mantienen estables, mientras que el grupo **G3** y el grupo **G4** (después de aplicar la metodología d-learning) mejoran su tasa de rendimiento.

De una primera comparación de las dos figuras (**Figura 2** y **Figura 1**) se observa que la tasa de rendimiento en la universidad han permanecido cuasi-estáticas en los cursos de estudio, con oscilaciones inferiores a 2 puntos porcentuales. Por el contrario, existen variaciones cercanas al 30% en los grupos de asignaturas en las que hemos aplicado el d-learning.

B. Tasa de éxito

Su valor se obtiene de:

$$\text{Tasa de éxito} = \frac{\text{nº de aprobados}}{(\text{nº aprobados})+(\text{nº suspensos})} \times 100$$

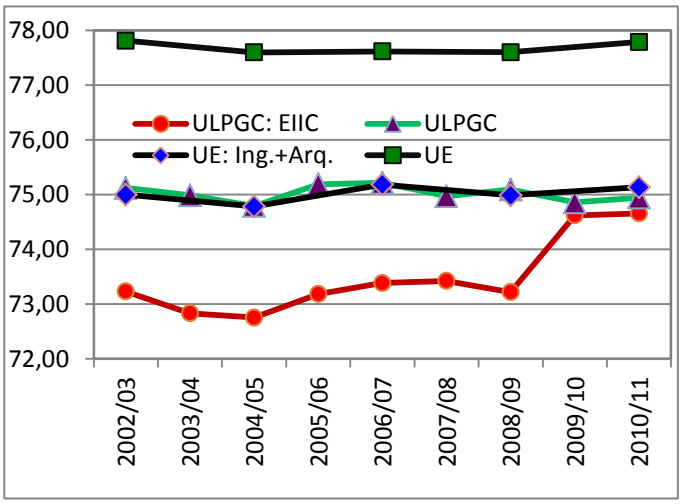


Figura 3. Tasa de éxito porcentual de la UE frente a la ULPGC.

Análogamente al caso anterior, el grupo de control **GC** y la **EIIC** se mantienen estables, mientras que el grupo **G3** y el grupo **G4** (después de aplicar la metodología d-learning) mejoran su tasa de rendimiento. (Véase la **Figura 4**).

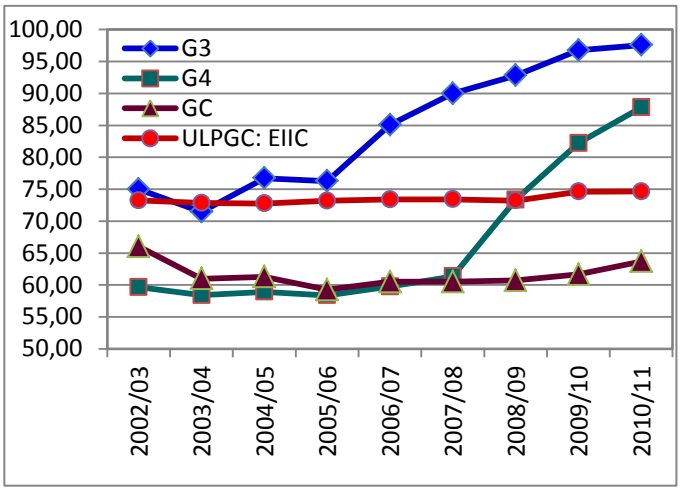


Figura 4. Tasa de éxito porcentual de ULPGC: EIIC y GC frente a G3 y G4.

Cotejando las dos figuras (**Figura 3** y **Figura 4**) se observa que las tasas de éxito en la universidad han permanecido cuasi-estacionarias en los cursos de estudio, con oscilaciones inferiores a 2 puntos porcentuales. Por el contrario, se aprecian variaciones superiores al 20% con los grupos de asignaturas en las que hemos aplicado el d-learning.

C. El- d-learning frente a la metodología tradicional

Los resultados mostrados están logrados con los datos académicos del grupo de tres asignaturas **G3** y del grupo de control **GC** obtenidos desde el curso 2002/2003 hasta el 2010/2011. Durante los citados cursos, los profesores de cada asignatura han sido los mismos, siguiendo los del grupo G3 un modelo de enseñanza d-learning.

Tabla 1. Cotejo de los resultados del grupo G3 con el GC.

	Modelo de enseñanza			
Parámetro	**VPGC n=2825**	**VPG3 n=830**	**VPGC--VPG3**	**IC al 95%**
Tasa de rendimiento	36,11	65,06	28,95	(28.34 ; 29.56)
Tasa de éxito	61,62	84,63	23,01	(22.61 ; 23.41)

VPGC: Valor de la tasa media ponderada del grupo de control **GC**.
VPG3: Valor de la tasa media ponderada del grupo **G3**.
VPGC – VPG3: diferencia de tendencias.
n: número de alumnos de la muestra.
IC: intervalo de confianza calculado para un nivel de confianza del 95%.

En la Tabla 1 mostramos el valor medio del parámetro para el grupo objeto de análisis. Asimismo, hemos hallado la diferencia de tendencias y se ha calculado el intervalo de confianza con un nivel de confianza del 95%. El intervalo de confianza no incluye al cero entre sus extremos, lo cual indica que las diferencias son significativas (al menos al 5% de significación). Por tanto, el grupo de asignaturas G3, con la incorporación de la innovación educativa y el d-learning, incrementa en aproximadamente 29 puntos porcentuales su tasa de rendimiento y en 23 puntos su tasa de éxito.

Tabla 2. Cotejo de los resultados del grupo G4 con d-learning frente al mismo grupo en la época en la que se aplicaba un modelo tradicional presencial.

	Modelo de enseñanza			
Parámetro	**T_{trad} n=1778**	**T_{dL} n=1257**	**T_{dL} − T_{trad}**	**IC al 95%**
Tasa de rendimiento	31,91	55,68	23,77	(15.87 ; 31.67)
Tasa de éxito	59,39	81,22	21,83	(15.63 ; 28.03)

T_{trad}: Valor de la tasa media ponderada con modelo tradicional del grupo **G4**.
T_{dL}: Valor de la tasa media ponderada con modelo d-learning del **G4**.
$T_{dL} - T_{trad}$: diferencia de tendencias.
n: número de alumnos de la muestra.
IC: intervalo de confianza calculado para un nivel de confianza del 95%.

Así pues, en el grupo de asignaturas G4, con la incorporación del d-learning mejoran su tasa de rendimiento en torno a 29 puntos porcentuales, mientras que su tasa del éxito avanza alrededor de 22.

5. CONCLUSIONES

Con el d-learning hemos conseguido mejorar en 29 puntos porcentuales la tasa de rendimiento y en 23 la de éxito en 9 cursos. Dicho de forma relativa, hemos mejorado de media un 58% la tasa de rendimiento y en un 30.7% la tasa de éxito.

Si consideramos el otro grupo cuatro asignaturas G4, las tasas de rendimiento y de éxito mejoran 23 puntos porcentuales y casi 21puntos, respectivamente, en 3 cursos. O sea, hemos mejorado de media un 74% la tasa de rendimiento y en un 36.4% la de éxito. Estos resultados en valor absoluto no son mejores, pero de forma relativa sí ya que se obtienen en un período de sólo 3 cursos frente a los 9 cursos del G3.

Ambos resultados nos llevan a considerar que el alumno actual percibe mejor las metodologías que se le permiten adaptar a su estilo de aprendizaje, especialmente si incorporan de forma significativa el aprendizaje virtual (Romero-Mayoral, González Henríquez, García-Domínguez, Quintana Santana, & Santana Rodríguez, 07 de 2012).

Podemos reseñar como principal aportación que es posible el uso de un modelo de enseñanza presencial-virtual a la carta, lo que muestra el potencial a una universidad que disponga de enseñanzas presenciales y virtuales y que permita al alumno matriculado seguir las disciplinas por la que le resulte más adecuada a su forma de aprender, incluso por ambas. Por tanto, el modelo sería exportable para enseñanzas mixtas presencial-virtual de adultos con una mejora en los resultados y el grado de satisfacción de los mismos.

Cabe destacar que, a pesar de la diversidad de pruebas que conforman la evaluación de competencias, el grado de satisfacción del alumno con la formación recibida, lo aprendido y los resultados obtenidos es bastante alto, lo que se desprende de encuestas de satisfacción realizadas.

REFERENCIAS

Babot, Í. (17 de 07 de 2008). Los fracasos más sonados del eLearning Corporativo. *IX Encuentro Internacional de Virtual Educa Zaragoza 2008* (págs. [on-line]). Zaragoza, España - Spain: Virtual Educa. Obtenido de IX Encuentro Internacional de Virtual Educa Zaragoza 2008.

Bartolomé, A. (04 de 2004). Blended Learning. Conceptos básicos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*(23), 7-20.

Buch, K., & Bartley, S. (01 de 2002). Learning Style and Training Delivery Mode Preference. *Journal of Workplace Learning, 14*(1), 5-10.

Ciberaula. (2010). *Introducción al B-Learning.* Recuperado el 01 de 06 de 2011, de Ciberaula: http://elearning.ciberaula.com/articulo/blearning/

Dewar, T., & Whittington, D. (2000). Online Learners and their Learning Strategies. *Journal of Educational Computing Research, 23*(4), 385-403.

Grané Oró, M. (04 de 2004). Comunicación audiovisual, una experiencia basada en el "blended learning" en la universidad. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 12*(23), 83-91.

Marquès Graells, P. (03 de 2008). Impacto de las TIC en la enseñanza universitaria. *Didáctica, Innovación y Multimedia, 4*(11), [on-line].

Martínez Aldanondo, J. (26 de 07 de 2009). Blended Learning o el peligro de trivializar el aprendizaje 26 07 2009. *rrhhMagazine (RHM)*, [on-line].

Martínez, R. J., Martín, I., Moreno, R., & Trigo Sánchez, E. (08 de 2005). Utilidad de una web docente en una materia universitaria presencial. *Iberpsicología: Revista Electrónica de la Federación española de Asociaciones de Psicología, 10*(3), [on-line].

Moar, A. (24 de 05 de 2011). Dirección de sistemas en el aprendizaje de contenidos: Learning content management systems. El uso de las nuevas tecnologías para los nuevos modos de aprendizaje. *rrhhMagazine (RHM)*, [on-line]. Recuperado el 18 de 05 de 2011, de rrhhMagazine: http://www.rrhhmagazine.com/articulos.asp?url=/articulos.asp?id=131

Moreno Clari, P., & Sanchis Kilders, E. (11 de 2009). Herramienta Open Source de Evaluación y Gestión de Notas en un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS). (C. E. IEEE, Ed.) *Revista Iberoamericana electrónica de Tecnologías del Aprendizaje, 4*(4), on-line.

Pascual, M. P. (6 de 10 de 2003). El Blended learning reduce el ahorro de la formación on-line pero gana en calidad. *Educaweb.com*(69), [on-line].

Romero-Mayoral, J., González Henríquez, J. J., García-Domínguez, M., Quintana Santana, J. M., & Santana Rodríguez, J. F. (07 de 2012). Ratificación del aprendizaje con TICs en ingenierías mediante el estudio de los resultados del estudiante. *XX Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (XX CUIEET).* Las Palmas de Gran Canaria, Expaña - Spain: Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles Conferencia de Directores de Ingeniería Técnica Industrial.

Veen, W., & Vrakking, B. (2006). *Homo Zappiens: Growing Up in a Digital Age* (1 ed.). Londres, Gran Bretaña: Continuum International Publishing Group.

Young, J. R. (22 de 03 de 2002). 'Hybrid' Teaching Seeks to End the Divide between Traditional and On line Instruction. *The Chronicle of Higher Education, 48*(28), A33-A34. Recuperado el 02 de 08 de 2007

Salvar vidas desde el aula: Una experiencia de aprendizaje servicio en la formación de profesionales de enfermería de la Universidad de Zaragoza

[1]Patricia Florentín-Dueñas, [2]Pedro José Satústegui-Dordá
pfd@unizar.es, pjsd@unizar.es

[1]Departamento de Matemáticas
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

[2]Departamento de Fisiatría y Enfermería
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- Con la principal intención de conseguir un aprendizaje más significativo y formar en la responsabilidad social al alumnado universitario se planteó una actividad basada en la metodología del aprendizaje servicio apoyada por tecnologías de la información y la comunicación, en la que estudiantes del Grado de Enfermería elaboraron objetos educativos con la finalidad de implementar un programa de prevención de accidentes de tráfico que complementara el plan de acción tutorial que se desarrolla en diferentes centros de Educación Secundaria Obligatoria. De esta forma se consiguió mejorar las competencias de todo el alumnado en esta materia, desarrollándose una experiencia de aprendizaje pedagógico, personal y cívico muy enriquecedora.

Palabras clave: Aprendizaje Servicio, Prevención de Accidentes de tráfico, Seguridad Vial.

Abstract- With the main intention to get a more meaningful learning and social responsibility form to university students raised an activity based in service learning methodology supported by communications technology, in which nursing students developed learning objects in order to implement a prevention of traffic accidents program, to complement the tutorial action plan that is developed in different centers of Secondary Education. In this way, it was able to improve the skills of all students in this area, developing a very wealth-producing experience of pedagogic, personal and civic learning.

Keywords: Learning Service, Traffic Accidents Prevention, Road Safety.

1. INTRODUCCIÓN

Los accidentes de tráfico (AT), constituyen una de las principales causas de lesiones externas en la población y suponen un importante problema de salud pública mundial al originar un elevado número de muertos, heridos y discapacitados, siendo causa y consecuencia de desigualdad social entre las personas, familias y comunidades que los padecen (Organización Mundial de la salud, 2007; Krug, 2000).

Según el informe publicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2004, cada año fallecen en el mundo alrededor 1´2 millones de personas como consecuencia de los accidentes de tráfico, lo que supone el 2´2% de la mortalidad anual, convirtiendo a este tipo de accidentes en la novena causa de muerte en el mundo, con unos 3.000 fallecidos al día. Además, en todo el planeta, entre 20 y 50 millones de mujeres y hombres padecen cada año traumatismos no mortales a consecuencia del tránsito, generándoles dolor, sufrimiento y en muchas ocasiones, invalideces y discapacidades (OMS, 2004).

Según el informe publicado por la OMS en 2009 bajo el título *Youth and Road Safety* (Toroyan, 2007), los accidentes de tráfico fueron en el mundo la primera causa de muerte entre los jóvenes de 15 y 19 años; en España, durante el año 2009, los AT generaron en la cohorte de 15 a 19 años el 29% de la mortalidad total (Instituto Nacional de Estadística, 2009), siendo este resultado muy similar al reportado por la OMS para la población mundial (Toroyan, 2007).

Las instituciones universitarias, que en ningún caso pueden permanecer ajenas a esta realidad epidemiológica desoladora, deben estar comprometidas con la sociedad, incorporando en los planes de estudio de las titulaciones relacionadas con las ciencias de la salud, contenidos que promuevan en los estudiantes competencias relacionadas con la responsabilidad social en esta área y que como titulados universitarios, tendrán en un futuro próximo (Tapia, 2008). Para conseguir de manera eficaz este objetivo, es preciso promover en la formación académica universitaria, situaciones de aprendizaje que se desarrollen en contextos de convivencia en los que los alumnos puedan disponer de escenarios protegidos donde se ejerciten, sin miedo al error, en una ciudadanía activa y solidaria (Puig et al. 2006; Tapia, 2006).

En este sentido, las propuestas derivadas de la metodología del aprendizaje servicio contextualizadas en la educación superior, permiten conjugar el aprendizaje académico con la formación para una ciudadanía activa en tiempo real, dotando al nuevo modelo de universidad de mayor calidad, al incorporar entre las competencias adquiridas por los estudiantes, el ejercicio de la responsabilidad social (Martínez, 2008).

De esta forma, y partiendo del postulado que afirma que los alumnos aprenden mejor si su educación es experimental y está basada directamente en la resolución de problemas en la comunidad, surge la idea de enfocar el trabajo de los estudiantes hacia el logro de las competencias que deben adquirir, combinado la adquisición de recursos cognitivos con la disponibilidad de contextos protegidos que permitan movilizarlos en condiciones reales (Tapia, 2006).

En la actualidad son diversas las actuaciones que se están desarrollando desde la Universidad de Zaragoza con el fin de formar a los alumnos en distintos aspectos relacionados con la responsabilidad social (Arranz, 2011), y en concreto las experiencias que incluyen la metodología de aprendizaje-servicio pretenden aportar mayor significado y aplicación a los aprendizajes de los universitarios, permitiendo mejorar los contenidos curriculares, facilitando la práctica de la planificación, el esfuerzo y el compromiso.

Teniendo en cuenta todas estas premisas, en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Zaragoza, se ha desarrollado una intensa experiencia de aprendizaje en la que, sobre la base de la metodología del aprendizaje-servicio a la que se han añadido recursos del trabajo cooperativo y de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), los estudiantes de la titulación de Grado en Enfermería han desarrollado una actividad orientada a complementar el plan de acción tutorial de varios institutos de la comunidad autónoma de Aragón. Así, se ha involucrado a los futuros enfermeros en la educación para la salud del grupo de edad formado por jóvenes de entre 14 y 16 años, al que debían empoderar con la finalidad de reducir las tasas de accidentalidad debidas al tráfico.

De esta forma, se ha buscado la aplicación práctica de los aprendizajes adquiridos, lo que conlleva una mayor calidad en la docencia universitaria, a la par que se ha realizado una importante acción social sobre diferentes grupos de estudiantes de educación secundaria de 14 a 16 años, generándose bidireccionalmente como consecuencia de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, ciudadanos con mayor responsabilidad y con más competencias para transformar un mundo cada vez más globalizado e interdependiente (Murphy, 2012).

2. CONTEXTO

El programa docente de la asignatura Enfermería Comunitaria I, que se imparte en segundo curso del Grado en Enfermería, en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Zaragoza, incluye entre sus contenidos distintas unidades temáticas relacionadas con la promoción y la educación para la salud, destacando especialmente los relacionados con los programas dirigidos a la prevención de accidentes de tráfico en el medio escolar.

Para dar respuesta a la necesidad de adquirir las competencias descritas en el programa de la asignatura, se diseñó un contexto de aprendizaje que, basado en la metodología del aprendizaje-servicio y potenciado por las TIC, permitiera que los alumnos de Grado de Enfermería de segundo curso se enfrentaran a la elaboración, a partir de diferentes materiales y recursos, de objetos educativos originales de carácter audiovisual, que sirvieran para la implementación de un programa de prevención de accidentes de tráfico, que complementara el plan de acción tutorial de estudiantes de 14 a 16 años que cursaban Enseñanza Secundaria Obligatoria en distintos centros de la comunidad autónoma de Aragón. En el primer año de implementación (curso 2012-2013), esta experiencia de prevención y modificación de conductas se desarrolló en dos centros situados en entornos relacionados con el medio rural: el Instituto de Enseñanza Secundaria (IES) Joaquín Costa de Cariñena (Zaragoza) y el IES Bajo Aragón de Alcañiz (Teruel), en los cuales se había detectado esta necesidad desde los Departamentos de Orientación.

La razón por la que los temas relacionados con la seguridad vial y la prevención de accidentes de tráfico se eligieron para desarrollar esta intensa experiencia de aprendizaje, fue debida en primer lugar, a las altas tasas de morbi-mortalidad por accidente de tráfico que presentan los jóvenes incluidos en la cohorte de intervención, y que llega a alcanzar en España hasta el 30% de la mortalidad total anual en este grupo poblacional (INE, 2009), y en segundo lugar, por la necesidad normativa de afianzar actitudes de prevención en el ámbito de la seguridad vial, tal y como establece la Ley Orgánica de Educación en el Estado Español (LOE de 3 de Mayo de 2006).

A. Objetivo general

Mejorar la calidad de la docencia en enseñanzas medias y universitarias a través de la combinación de herramientas de la WEB 2.0 y de la metodología del aprendizaje-servicio.

B. Objetivos específicos en el ámbito de la educación universitaria

Desarrollar en el alumnado de segundo curso de Grado en Enfermería de la Universidad de Zaragoza, la capacidad para identificar necesidades, planificar y prestar servicios relacionados con la formación en temas de salud en un contexto real.

Elaborar objetos educativos de carácter audiovisual que permitan desarrollar un programa de prevención de accidentes de tráfico dentro del plan de acción tutorial de los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria, con edades comprendidas entre los 14 y los 16 años, en la comunidad autónoma de Aragón.

C. Objetivo específico en el ámbito de la educación secundaria obligatoria

Promover conductas responsables que disminuyan el riesgo de sufrir un accidente de tráfico en los jóvenes 14 a 16 años que cursan Educación Secundaria Obligatoria en centros de la comunidad autónoma de Aragón.

D. Unidades temáticas incluidas en el programa de prevención de accidentes de tráfico en jóvenes de 14 a 16 años

Consecuencias de los accidentes de tráfico.
El peatón y los accidentes de tráfico.
Efectos de las drogas en la conducción.
Efectos del alcohol en la conducción.
La ley y los accidentes de tráfico.
Distracciones, accidentes y uso de teléfonos móviles y otros dispositivos.
Efectos de la toma de fármacos sobre la conducción.
Uso de dispositivos de seguridad en los vehículos.
Vida saludable y movilidad sostenible.
Impacto ambiental de los vehículos automóviles.

3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Mediante este proyecto, se pretendió que los alumnos de Grado de Enfermería se enfrentaran a la elaboración, a partir de recursos existentes, de objetos educativos originales de marcado carácter audiovisual (vídeos, presentaciones o documentos gráficos originales), que sirvieran para la implementación de un programa de prevención de accidentes de tráfico, que complementara el plan de acción tutorial de estudiantes de 14 a 16 años que cursaban Enseñanza Secundaria Obligatoria en el IES Joaquín Costa de Cariñena (Zaragoza) y en el IES Bajo Aragón de Alcañiz (Teruel).

Tal y como se ha expuesto, el proyecto se desarrolló dentro de la asignatura Enfermería Comunitaria I, que se imparte en el segundo curso de la titulación, y la participación en este proyecto para los estudiantes universitarios fue de carácter obligatorio, representando el 6% de la nota final de la asignatura.

Para la realización de esta actividad, los estudiantes fueron divididos en grupos de unos 10-12 alumnos, asignándoles el desarrollo de una de las unidades temáticas que componían el programa y que debían entregar en un plazo fijado, proporcionándoles orientaciones iniciales y recursos para poder elaborar el trabajo propuesto. Además, y tal y como es habitual en la asignatura, el profesorado mostró su disponibilidad para resolver cualquier tipo de duda que les pudiera surgir durante el proceso, existiendo diferentes formas de consulta (correo electrónico, blog de la asignatura y redes sociales -Facebook-).

Tras la realización de los trabajos por parte de los estudiantes, éstos fueron revisados por el profesorado, sugiriendo la corrección o la modificación de algunos aspectos, o bien, notificando a los estudiantes que el trabajo se daba por finalizado. Los objetos educativos audiovisuales, realizados por cada uno de los grupos de trabajo, fueron colgados en la red utilizando la plataforma Blogger http://prevenciondeaccidentesdetraficoaragon.blogspot.com.es, quedando a disposición del profesorado de los centros IES Joaquín Costa de Cariñena (Zaragoza) y del IES Bajo Aragón de Alcañiz (Teruel) para desarrollar el programa de prevención de accidentes de tráfico que se enmarcó dentro del plan de acción tutorial del tercer curso de enseñanza secundaria.

A. Metodologías didácticas utilizadas.

La combinación de aspectos metodológicos procedentes del aprendizaje servicio, y el posterior desarrollo de un entorno web utilizando para ello la plataforma Blogger, constituyeron las principales herramientas utilizadas para ejecutar la experiencia de innovación docente.

Resulta interesante destacar a este respecto, que la utilización de la metodología del aprendizaje servicio se potencia enormemente cuando sobre su base, se desarrollan plataformas web que añaden un efecto multiplicador, al permitir el acceso a los contenidos a una gran cantidad de personas.

B. Tecnologías utilizadas.

Los recursos tecnológicos utilizados para desarrollar el proyecto fueron:

Conexión a internet.
Cuenta de correo electrónico Gmail.
Plataforma Blogger.
Programas para la edición de video y audio.
Youtube.
Dominio web.

C. Oportunidades encontradas

Durante la realización de este proyecto, y a través de las pruebas de evaluación del mismo, pudo comprobarse la presencia de importantes lagunas en el conocimiento que los adolescentes tenían a la hora de auxiliar a las víctimas de accidentes de tráfico en general, y particularmente a los usuarios vulnerables de las vías de tránsito (peatones y usuarios de vehículos de dos ruedas), por lo que se decidió actuar también a este nivel, desarrollando una página web en la que se explicaba a los primeros intervinientes no expertos, recursos para la asistencia a peatones y a las víctimas de accidentes de tráfico que circulaban en bicicletas, ciclomotores y motocicletas.

4. RESULTADOS Y EVALUACIÓN

El proceso evaluativo se desarrolló transcurrida una semana de la finalización del proyecto, a través de la aplicación de diferentes cuestionarios que fueron autoadministrados a los distintos actores que participaron en el proceso: alumnado de educación secundaria, estudiantes universitarios y profesorado de educación secundaria y universitario. Estos cuestionarios, tuvieron como finalidad dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas por los autores del trabajo, a la vez que medir el grado en que los objetivos del programa se habían alcanzado.

A. Resultados en estudiantes universitarios

Tras el análisis de las respuestas obtenidas en los cuestionarios que fueron aplicados a los estudiantes que cursaron la asignatura Enfermería Comunitaria I (180 alumnos) fue posible constatar que la mayor consideró que los programas de promoción para la salud que desarrollan los enfermeros en atención primaria, juegan un importante papel en la prevención de la enfermedad y en la prevención de accidentes y tienen una elevada repercusión sobre la salud poblacional (94´5%), si bien, algo menos de la mitad de los mismos (49´3%), no tuvo la oportunidad de participar durante sus prácticas asistenciales en el desarrollo de programas de educación para la salud. Este hecho, pone de manifiesto las diferencias existentes en la calidad de la docencia práctica que reciben los estudiantes en función del centro de salud al que son asignados, y la relevancia que tienen las actividades que desde las asignaturas de la titulación se implementan en este sentido, permitiendo paliar, en parte, estas deficiencias.

Por otro lado, los estudiantes consideraron que el trabajo grupal y la posibilidad de intercambiar ideas y pensamientos con los iguales, favoreció su aprendizaje (media: 6´69; DE: 2´12), siendo la elección de los temas a desarrollar considerada como adecuada (85%), al igual que la organización grupal y el tiempo para la preparación del trabajo, que fue también valorado de manera muy positiva.

La mayor parte del alumnado (el 80´2%), consideró que el programa de prevención de accidentes planteado desde la asignatura, utilizando una aproximación metodológica basada en el aprendizaje servicio, será de gran utilidad en su futuro profesional, valorando el impacto que su trabajo pudo tener sobre los estudiantes de enseñanza secundaria obligatoria con 7´10 puntos sobre 10 (DE: 1´27).

Todo lo anterior, permite considerar la pertinencia del programa desarrollado como medio para alcanzar las competencias del programa de la asignatura Enfermería Comunitaria I, que se cursa en el segundo año de los estudios conducentes al título de Graduado/a en Enfermería por la Universidad de Zaragoza.

B. Resultados en estudiantesde educación secundaria

El alumnado de ESO estuvo formado por un total de 146 participantes de los dos centros, de los cuales un 54'8% eran hombres y en un 45,2% por mujeres, y su perfil en cuanto a la edad, fue el de una persona de 15 años.

Una muy amplia mayoría de los alumnos, el 91'8%, se mostraron conformes con el uso y la existencia de blogs sobre prevención de accidentes y solo el 8'2% los consideraron inadecuados.

El 35,6% del alumnado afirmó haber visitado los materiales propuestos fuera del horario escolar y el 85,6% consideró adecuado el tratamiento de estos temas en la hora de tutoría.

En la valoración global del proyecto, se puede comprobar que la valoración media (y mediana) fue bastante alta, con 7'3 puntos (que se incrementó hasta 8 en la mediana).

C. Evaluación del proceso: Opinión de docentes y estudiantes de educación secundaria sobre el desarrollo del programa

El profesorado de enseñanza secundaria obligatoria participante estuvo compuesto por un total de 12 docentes, considerando que la calidad de los materiales elaborados por los estudiantes universitarios fue adecuada o muy adecuada en un 83´3% de los casos; del mismo modo, una amplia mayoría de ellos, el 91´6%, afirmaron que los materiales de trabajo y las presentaciones realizadas por el alumnado de enfermería permitieron desarrollar de manera satisfactoria o muy satisfactoria las sesiones tutoriales en los institutos.

Por otro lado, destacar que un 87% del alumnado de enseñanza secundaria obligatoria consideró que los materiales y las presentaciones elaboradas por el alumnado de enfermería fueron adecuadas o muy adecuadas, destacando que un mayoritario 93´8% de los estudiantes encuestados, consideraron los materiales con los que se desarrollaron las sesiones tutoriales de fácil comprensión. Además un 71'9% de los participantes consideró que "No" sería necesario modificar los contenidos de los blogs ni los vídeos presentados.

En base a estos resultados, es posible colegir que el programa implementado sirvió para alcanzar los objetivos propuestos para el alumnado de enseñanza secundaria en un elevado porcentaje, consiguiendo unos elevados índices de satisfacción.

D. Evaluación de la estructura del proyecto.

Recursos humanos:

Los recursos humanos implicados en el desarrollo del proyecto fueron numerosos; por una parte, desde la universidad, se coordinó todo el proceso relativo a la elaboración de las unidades temáticas que componían el programa de prevención de accidentes de tráfico, que elaboró el alumnado de la asignatura Enfermería Comunitaria I, lo que supuso horas de trabajo de los docentes.

Además, el diseño de una plataforma web 2.0 que soportara todas las unidades temáticas, requirió un tiempo, que fue invertido conjuntamente por profesorado universitario y de enseñanza secundaria.

Por otro lado, el desarrollo del programa de prevención de accidentes en los centros de educación secundaria, implicó que su profesorado dedicara horas docentes a la preparación y planificación temporal de los temas.

Por tanto, es posible concluir que a pesar de los buenos resultados obtenidos, la cantidad de recursos humanos y de horas de dedicación de los docentes al proyecto, fue elevada y

requirió de un profesorado especialmente sensibilizado y motivado.

Recursos físicos:

Realizada la evaluación de los recursos físicos de los distintos institutos en los que se desarrolló el programa de prevención de accidentes de tráfico, un 71,4% del profesorado afirmó que la calidad de los medios técnicos para el desarrollo del mismo fue adecuado o muy adecuado, considerando la totalidad de los docentes que los espacios físicos con los que contaban los institutos fueron también adecuados o muy adecuados.

Respecto a la evaluación de los recursos físicos en la Universidad de Zaragoza, cabe destacar que si bien los sistemas de acceso a internet y los medios técnicos fueron adecuados, los espacios físicos en general, fueron escasos y deficientes, resultando en general insuficientes para poder atender de manera adecuada al alumnado que elaboró los objetos educativos que constituyeron la base para el desarrollo del programa de prevención de accidentes de tráfico.

Recursos financieros:

La partida económica con la que se elaboró este proyecto puede considerarse deficitaria, pues no se recibió el apoyo económico que cabría esperar de un programa dirigido a disminuir la morbi-mortalidad por accidente de tráfico en jóvenes de 14 a 16 años, además de resultar insuficiente para poder desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles que explicaran los distintos pasos a seguir en la asistencia a víctimas de accidentes de tráfico como se había previsto inicialmente.

5. CONCLUSIONES

1. La metodología del aprendizaje-servicio potenciada por la utilización de las TIC, permitió generar una intensa experiencia de aprendizaje en diferentes niveles académicos, mejorando la calidad de la docencia universitaria y desarrollando un programa de prevención de accidentes de tráfico en diversos institutos de enseñanza secundaria de la comunidad autónoma de Aragón.

A. Sostenibilidad de la propuesta.

En base a la evaluación del proyecto, es posible concluir que la propuesta puede ser sostenible económicamente, especialmente si se cuenta con un profesorado altamente motivado, pues las horas que invierten los docentes en el trabajo son importantes.

B. Continuidad del proyecto

La continuidad del proyecto es viable, contribuyendo notablemente a la mejora de la calidad de la docencia en el ámbito universitario y a la prevención de accidentes de tráfico en jóvenes de entre 14 y 16 años que cursan estudios en institutos de enseñanza secundaria.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo recibido para la implementación del este proyecto del Gobierno de Aragón y del Fondo Social Europeo.

REFERENCIAS

Arranz, P. (2011). Contribución a la Responsabilidad Social Universitaria a través del Aprendizaje-Servicio. En Saz, I. (Coord.) *Contribución de las organizaciones a la consecución de los objetivos de desarrollo del milenio*. (cap. 7, 103-116). Valencia, Tirant lo Blanch.

Instituto Nacional de Estadística. (2009). *Defunciones según causa de mortalidad año 2009*. Recuperado el 6 de Diciembre de 2011 de: http://www.ine.es/prensa/np664.pdf

Krug, E., Sharma, G., Lozano, R. (2000). The global burden of injuries. *Am J Public Health. 90(4)*, 523-526.

Ley 2/2006 Orgánica de Educación de 3 de Mayo de 2006. BOE nº 106, 4 de Mayo de 2006.

Martínez, M., et al. (2008). Aprendizaje servicio y construcción de ciudadanía activa en la universidad: la dimensión social y cívica de los aprendizajes académicos. En Martínez, M. (Ed.), *El aprendizaje servicio y la responsabilidad social de las universidades.* Barcelona: Editorial Octaedro.

Murphy, T., Tan, J. (Ed). (2012). *Service-Learning and Educating in Challenging Context. International Perspectives.* New York: Bloomsbury Publishing.

Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre prevención de accidentes causados por el tránsito. (2013). Recuperado el 27 de Julio de 2013 de: http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/world_report/summary_es.pdf

Puig, JM., Batlle, R., Bosch, C., Palos, J. (2006). *Aprenentatge servei*. Barcelona: Editorial Octaedro.

Tapia, MN. (2006). *Aprendizaje y servicio solidario en el sistema educativo y las organizaciones juveniles.* Buenos Aires: Ciudad Nueva.

Tapia, MN. et al. (2008). Calidad académica y responsabilidad social: El aprendizaje servicio como puente entre dos culturas universitarias. En Martínez, M. (Ed.), *El aprendizaje servicio y la responsabilidad social de las universidades.* Barcelona: Editorial Octaedro.

Toroyan, T., Peden, M. (2007). *Youth and Road Safety*. En World Health Organization. Ginebra.

World Health Organization. (2007). *Preventing injuries and violence: A guide for ministries of health.* En World Health Organization. Ginebra.

Docencia no presencial como alternativa a la clase magistral en los primeros cursos de ingeniería

B-learning as an alternative to lecturing for first semesters of engineering studies

Leonardo Fernández Jambrina
leonardo.fernandez@upm.es

Departamento de Ciencias Aplicadas a la
Ingeniería Naval
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- La implantación de los nuevos grados en la Universidad Politécnica de Madrid ha supuesto la reducción del número de créditos destinados a las asignaturas básicas. En las titulaciones anteriores se dedicaban numerosas horas prácticas de matemáticas a la resolución de problemas en el aula por parte de los alumnos, con el apoyo de profesores y materiales. Estas tutorías colectivas tienen difícil encaje en nuestras nuevas titulaciones, dado que las asignaturas de matemáticas no sólo se han reducido en número de créditos, sino que también se ha reducido el número de horas presenciales de trabajo de los alumnos para facilitar su aprendizaje autónomo. Nuestro objetivo es, pues, conciliar una disminución de las horas presenciales con el aprendizaje autónomo, manteniendo las clases participativas de titulaciones anteriores. Para ello, hemos recurrido a nuestra experiencia previa de la enseñanza no presencial: los Cursos Masivos Online en Abierto (MOOC). En ellos, la clase magistral se desmenuza en vídeos y presentaciones cortas, de unos pocos minutos de duración, las llamadas *píldoras educativas*, al final de las cuales el alumno tiene que responder a unas pocas preguntas que muestren que ha captado las ideas que se desea transmitir.

Palabras clave: EEES, clase magistral, tutoría, MOOC, píldoras educativas.

Abstract- The introduction of new studies at the Universidad Politécnica de Madrid has brought a reduction of the number of credits of basic courses. In previous studies many hours were devoted to put the students to solve mathematical problems under the supervision of our academic staff. It is not easy to keep these successful sessions in the new studies, since courses on mathematics, not only have less credits, but also the number of hours of these credits destinated to autonomous learning has increased. Our aim is then to balance the reduction of hours in class with encouragement of autonomous learning, but keeping the participative sessions we were used to have in former studies. With this goal in mind, we have resorted to our previous experience with Massive Online Open Courses (MOOC). In them the traditional lectures are cut to short videos and presentations, just a few minutes long, the so-called *educational pills*, at the end of which the student is requested to answer a few questions which may show that they have captured the ideas that were meant to convey.

Keywords: European Higher Education Area, lecturing, office hours, MOOC, educational pills (short videos).

1. INTRODUCCIÓN

La introducción de las nuevas titulaciones para lograr la incorporación del sistema académico español al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha precisado el cambio de nuestra manera de ejercer la enseñanza universitaria, a la vez que ha proporcionado nuevas herramientas para tratar problemas de las antiguas titulaciones. En especial, pretendemos con esta comunicación introducir una experiencia piloto, que se llevará a cabo en el segundo semestre del curso 2013-2014 en el marco de un proyecto de innovación educativa, "Elaboración de materiales web audiovisuales para las asignaturas de primeros cursos de los grados de Arquitectura Naval e Ingeniería Marítima". Más concretamente, nos ocuparemos del aprendizaje en la materia de matemática aplicada durante los primeros semestres de nuestros grados de ingeniería.

Para comenzar, detallaremos brevemente cómo ha evolucionado la enseñanza de la materia de matemática aplicada en nuestras titulaciones a lo largo de la última década, para posteriormente describir las dificultades a las que nos hemos tenido que enfrentar en el desarrollo de esta materia en las titulaciones que ahora se están extinguiendo, que se han manifestado a la vez en encuestas de evaluación del profesorado y en cuestionarios destinados a medir el esfuerzo de nuestros estudiantes (Acacio Rubio et al 2012) durante una experiencia desarrollada en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales de la Universidad Politécnica de Madrid a lo largo del segundo semestre del curso 2011-2012.

2. CONTEXTO

En el curso 2003-2004 se implantó en nuestra universidad la titulación de Ingeniero Naval y Oceánico. A modo de resumen, mostramos en la Figura 1 la evolución del rendimiento académico de nuestro alumnado.

Como se puede constatar, las tasas de éxito eran anormalmente exiguas y son consecuencia de un modelo tradicional de enseñanza, centrado casi exclusivamente en la clase magistral, con un sistema de evaluación basado en exámenes parciales semestrales y en exámenes finales. Además, en dicha época la nota de corte de la titulación se situó en un 5.0 y el cupo de estudiantes previsto para la titulación se cubría con dificultad con alumnos que superaban la Prueba de Acceso a la Universidad en septiembre.

En los últimos cursos mejoraron en parte las tasas de éxito, aunque estaban lejos de ser satisfactorias. Esto se debe a la experiencia de introducción de la evaluación continua en esta materia, que fue documentada en (Cantón et al 2008) y (Cantón et al 2009).

Asignatura	**03-4**	**04-5**	**05-6**	**06-7**	**07-8**	**08-9**	**09-0**	**10-1**
Álg. Lineal	31.4	28.2	28.3	31.5	35.3	30.8	30.2	67.2
Cálc. Inf I	11.0	13.4	26.6	27.1	28.0	23.0	48.6	33.9
Álg. y Geo	17.4	29.1	26.7	28.3	16.4	20.6	34.3	63.1
Cálc Inf II	10.2	18.3	23.5	34.1	16.3	23.0	38.2	51.0
Mét. Mat. I	--	29.0	27.6	39.8	25.9	41.6	50.4	54.9
Mét. Mat.II	--	10.6	17.0	19.0	29.7	42.0	45.5	48.2

Figura 1. Tasas de alumnos aprobados sobre matriculados en la materia de matemática aplicada de la titulación Ingeniería Naval y Oceánica

En el caso concreto de la asignatura Métodos Matemáticos de la Ingeniería I (asignatura de 7,5 créditos en segundo curso de la titulación de Ingeniero Naval y Oceánico), poseemos más información, ya que fue objeto de una experiencia de innovación educativa (Cantón y Fernández-Jambrina 2009). Los datos se consignan en la Figura 2. En las cinco columnas aparecen: alumnos presentados a la evaluación continua sobre total de matriculados; alumnos que aprobaron la evaluación continua sobre el total de matriculados; alumnos que aprobaron la evaluación continua sobre el total de presentados; alumnos que aprobaron la evaluación continua y la asignatura sobre el total de aprobados de la asignatura; alumnos que aprobaron la evaluación continua y la asignatura sobre el total de aprobados de la evaluación continua.

Curso	**Pres. EC/mat.**	**Aprob. EC/mat.**	**Aprob. EC/pres.**	**Aprob.EC MMI/MMI**	**Aprob.EC MMI/ EC**
2004-5	57%	21%	36%	60%	50%
2005-6	42%	27%	64%	70%	70%
2006-7	66%	42%	63%	85%	80%
2007-8	62%	28%	44%	87%	72%
2008-9	64%	42%	65%	83%	82%
2009-0	60%	40%	67%	75%	93%
2010-1	66%	47%	71%	83%	98%

Figura 2. Tasas de alumnos aprobados (aprob) en la asignatura Métodos Matemáticos de la Ingeniería I (MMI) sobre presentados (pres) y matriculados (mat) en relación con su participación en la evaluación continua (EC)

Se observa una importante mejoría de los resultados del alumnado, alcanzando casi el 100% de estudiantes aprobados si habían superado también la evaluación continua, lo cual demostraba que superar la evaluación continua prácticamente garantizaba el aprobado final en la asignatura. Esto es debido a la introducción de un modelo de evaluación continua consistente en *tutorías colectivas*. Estas consistían en sesiones colectivas en un aula, en las cuales los estudiantes intentaban resolver problemas que los profesores planteábamos en ese mismo momento, permitiendo la consulta de materiales docentes y a los propios profesores, con la sola excepción de que no se permitía normalmente trabajar en equipo o consultar a otros estudiantes. En lugar de dividir a los alumnos en pequeños grupos, se facilitaba la labor tutorial con la presencia de varios profesores de la asignatura en el aula, lo que a efectos prácticos suponía que un profesor tutelaba a veinte alumnos. Al final de la tutoría colectiva se recogían los ejercicios resueltos y se corregían y evaluaban, con una periodicidad quincenal, y constituían el 40% de la nota final.

Más que el porcentaje, lo que nos interesaba a los profesores era la certeza de que los alumnos habían intentado realizar al menos un número mínimo de ejercicios y que las dudas que les pudieran sobrevenir pudieran ser resueltas en el acto por personas expertas en la materia.

Durante el curso 2010-2011 se introdujeron en la Universidad Politécnica de Madrid las nuevas titulaciones en Ingeniería Marítima y Arquitectura Naval. En nuestra universidad los alumnos de los nuevos grados están adscritos por defecto a la opción de evaluación continua y tienen un plazo de tres semanas al comienzo de cada semestre para cambiar a la opción de evaluación por examen final, si así lo desean, opción concebida mayormente para alumnos a tiempo parcial, que compaginen trabajo y estudios, y alumnos repetidores. Esta apuesta se manifiesta en la mejora desde el inicio en las tasas de éxito de los estudiantes (Figura 3), comparadas con las de la anterior titulación.

Asignatura	**2010-1**	**2011-2**
Álg. Lin. y Geometría	43.9	51.8
Cálculo I	50.9	35.0
Cálculo II	39.3	52.3
Cálculo III	--	85.7

Figura 3. Tasas de alumnos aprobados sobre matriculados en las asignaturas de matemática aplicada del grado Ingeniería Marítima

La asignatura que es continuación natural de Métodos Matemáticos de la Ingeniería I en las nuevas titulaciones en Ingeniería Marítima y Arquitectura Naval es la denominada Cálculo III, que abarca las competencias correspondientes a ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. Se trata de una asignatura de 6 ECTS (European Credit Transfer System) dentro del Módulo Básico en el tercer semestre de ambas titulaciones.

La evaluación continua en la materia de matemática aplicada se ha desarrollado en la mayoría de las asignaturas en la forma de pruebas parciales periódicas, que en conjunto proporcionaban un porcentaje alto, en algunos casos el total, de la nota final de la asignatura. En la asignatura Cálculo III, que es nuestra referencia, la evaluación continua podía proporcionar, en el caso de ser superada, el aprobado por curso, sin obligación de presentarse al examen final ordinario de enero, lo que es bien acogido por los alumnos, ya que

dichos exámenes tienen lugar a la vuelta de las vacaciones de Navidad. La eficiencia de este modelo de evaluación se pone de manifiesto en las estadísticas por convocatorias (97% de aprobados en la convocatoria ordinaria de enero frente a un 3% del total de aprobados en la convocatoria extraordinaria sobre el total de aprobados). Los resultados son más llamativos si desglosamos el rendimiento del alumnado según el número de asignaturas de la materia de matemática aplicada de primer y segundo semestre (tres, dos, una o ninguna) que tienen aprobadas al inicio de la asignatura (Figura 4), lo que nos sirve de dato para cuestionar la permisividad del sistema, que no ve inconveniente en que estudiantes que no han demostrado haber adquirido las competencias previas necesarias puedan matricularse de esta asignatura, abocándolos en muchos casos al fracaso.

Pese a que las tasas de éxito sean bastante mejores que las que obtenían en el anterior plan de estudios, parece aconsejable una actuación más profunda y decidida que la simple realización de una evaluación continua consistente en pruebas parciales periódicas.

Curso \ Asig.Apr	**3**	**2**	**1**	**0**
2011-2	91%	50%	0%	0%
2012-3	76%	53%	50%	0%

Figura 4. Porcentajes de alumnos aprobados sobre matriculados en la asignatura Cálculo III en relación con el número de asignaturas aprobadas previamente del área de matemática aplicada

3. DESCRIPCIÓN

Algunas de las dificultades encontradas en la enseñanza de las asignaturas de la materia de matemática aplicada en nuestros nuevos grados se pueden achacar al contexto y a la normativa universitaria propia y son, por tanto, difícilmente subsanables. En esta categoría podemos consignar:

-El bajo nivel medio de matemáticas de los alumnos de nuevo ingreso en la Universidad Politécnica de Madrid. Esto se pone de manifiesto de nuevo a nivel de universidad en las pruebas de nivelación que curso tras curso realiza nuestro Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), como se recoge en nuestra serie de Informes Demanda (Universidad Politécnica de Madrid 2010). En la prueba de 2009-2010, por ejemplo, la media de nuestros estudiantes en matemáticas era de 4,25 y sólo se alcanzaba el aprobado, 5,0, en las antiguas titulaciones de ciclo largo, descendiendo al 3,33 en las de ciclo corto.

Esto supone que, en media, pese a estar admitidos, sus competencias en la materia no son las adecuadas para titulaciones técnicas, tal como ellos mismos reconocen (UPM 2010), ya que un 80% de los encuestados sugieren que es necesario un refuerzo en esta materia, a pesar de que un 84,2% de los encuestados muestran mucho o bastante interés por la materia, por encima de todas las demás (física, tecnología, idiomas, informática, dibujo técnico) (UPM 2012).

Esto es especialmente pertinente en grados que no constan entre los más demandados por el alumnado de nuevo ingreso. Se trata de compensar esta carencia con los denominados “cursos cero” de actualización de competencias de las materias de matemáticas y física y, dada la dificultad que supone impartir estos cursos cuando las clases comienzan la primera semana de septiembre, cursos online en abierto (UPM 2013). Sin embargo, es patente que, hasta la sustitución de la PAU por una reválida y las hipotéticas pruebas específicas de acceso a cada universidad, no se podrá incidir en esta cuestión.

-La carencia de facto de impedimentos a la matrícula de asignaturas para las que no se ha demostrado haber adquirido las competencias previas necesarias. Tal como consigna la Figura 4, es posible cursar Cálculo III en el tercer semestre sin haber aprobado alguna o todas las asignaturas de matemática aplicada de los dos primeros semestres.

-La falta de madurez del alumnado de nuevo ingreso: un estudio desarrollado por nuestro departamento (González 2008) mostraba que nuestros estudiantes admiten la dificultad de las titulaciones de ingeniería, aunque dedican al trabajo en ellas menos de diez horas a la semana y sólo “en tanto en cuanto son compatibles con el resto de sus actividades”, puesto que no estiman que puedan ser más importantes que ellas. Por dicha encuesta conocemos que tan sólo un 40% considera que su formación está por encima de otras actividades en su escala de prioridades.

En un trabajo más próximo, y extenso (Acacio Rubio et al 2012), en el que se buscaba medir el trabajo de los estudiantes en las asignaturas de primeros semestres a través de una toma de datos semanal o quincenal en clase, resultaba patente que asignar 25 o 27 horas de trabajo del estudiante medio por cada ECTS, tal como se supone en nuestra universidad, no se compadece con la realidad.

Se ha de reconocer también que no es realista un semestre de 30 ECTS de quince semanas, como es el caso de nuestra universidad, puesto que supone como mínimo en torno a 50 horas semanales de trabajo del estudiante medio. Este es un aspecto que los estudiantes reflejan por sistema en las encuestas semestrales de evaluación del profesorado, realizadas por nuestra universidad dentro del programa DOCENTIA de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.

No obstante, constatamos otra serie de dificultades sobre las que es factible, a priori, incidir por parte de nuestro personal docente:

-El aprendizaje autónomo del estudiante: es patente que no se trata de una dificultad en sí misma, sino todo lo contrario. Sin embargo, la forma de emprender el aprendizaje por parte del estudiante no le permite en muchos casos tener éxito. La experiencia en nuestros primeros semestres de grados en ingeniería muestra que nuestros estudiantes encuentran poco útil la bibliografía recomendada (lo que se pone de manifiesto en una pregunta de las encuestas de evaluación del profesorado) y que suelen preparar pruebas más que tratar de aprender, usando colecciones de pruebas resueltas de años anteriores como material de estudio.

Según las citadas encuestas de evaluación del profesorado, hallan poca utilidad a las tutorías o tienden a no hacer uso de ellas, si no son incentivadas por el profesorado. En cambio,

prefieren trabajar en grupo, con estudiantes con parecidas carencias formativas a las suyas y materiales poco adecuados, lo que estimula la propagación de errores. También acostumbran a acudir a academias de formación en ingeniería, lo que incrementa la valoración de la superación de pruebas frente al aprendizaje. Incluso en asignaturas no presenciales, desarrolladas por medio de plataformas *online* como Moodle, comprobamos que muchos estudiantes acostumbran a dejar de responder algunas preguntas en vez de intentar buscar el apoyo del profesorado.

Observamos que esta manera de abordar el aprendizaje autónomo, con su búsqueda de atajos, más orientados a la evaluación que a adquirir competencias, incrementa enormemente el trabajo autónomo o en grupo del alumno, puesto que trata de reconstruir, sin ser consciente de ello, un cuerpo de doctrina consolidado desde hace décadas, intentando intuirlo, que no inferirlo o deducirlo, a partir de una colección incompleta de casos particulares, los que se publican en las pruebas, con malos resultados en muchas ocasiones.

-La disminución de las horas presenciales de la materia de matemática aplicada: con la idea de fomentar el aprendizaje autónomo de los estudiantes, se ha acometido la reducción de la duración de la jornada lectiva y de las asignaturas. En nuestro caso, debido a que ya dedicábamos bastantes horas a nuestras tutorías colectivas, esta reducción ha resultado más perjudicial. No porque fuera nuestra intención impartir temarios extensos, sino porque el trabajo presencial del estudiante en las aulas se limita a 10 horas por cada ECTS, dando por sentado que las horas restantes hasta completar las 25 o 27 las ocupa con el trabajo individual o en equipo, lo que nuestras encuestas revelan poco contrastado con la realidad (Acacio Rubio et al 2012). Como curiosidad, los estudiantes de la primera cohorte de los nuevos grados nos reclamaban al personal docente mayor atención que la que se consignaba en nuestras guías de aprendizaje. En la situación presente de dismunición de plantillas no es factible incrementar las horas presenciales, aunque sea para tutorías colectivas.

-La carencia de hábitos regulares de trabajo: la introducción de la evaluación continua en nuestras titulaciones se topó con una notable contestación por parte de los estudiantes, que sentían que se veían abocados a modificar sus rutinas de trabajo, aunque fueran conscientes de que les conducían en gran medida al fracaso. Esta contestación se reflejaba abiertamente en los resultados de las encuestas de evaluación del profesorado.

Con el tiempo, hemos alcanzado el otro extremo, ya que en la actualidad son los alumnos quienes reclaman la evaluación continua, aunque más bien como manera de conseguir que la evaluación sea más fragmentaria, ya que nuestro estudio de seguimiento de su esfuerzo (Acacio Rubio et al 2012) refleja que esto no supone que los estudiantes hayan asumido la costumbre de trabajar con regularidad, excepto en la proximidad de las pruebas de evaluación. Como manifiesta el profesor Guillermo Cisneros, de la ETSI Telecomunicaciones, no estamos en realidad implantando una evaluación continua, sino más bien una evaluación discreta de frecuencia continua. Es decir, lo que estamos haciendo es evaluar más a menudo las competencias de los estudiantes, los cuales se acomodan en la medida que pueden a la pauta marcada por las asignaturas, destinando más tiempo a aquellas en las que van consiguiendo mejores resultados y descartando para las pruebas finales las restantes.

-El desinterés de los alumnos, y parte del personal docente, de ingeniería por las materias básicas: aunque esta afirmación se compadece mal con el interés mostrado por los estudiantes en los Informes Demanda (UPM 2012), las ciencias, en especial las matemáticas, se consideran muchas veces más como un impedimento que como una herramienta indispensable para progresar en las titulaciones de ingeniería, independientemente de que los docentes de matemática aplicada seamos conscientes de que estamos formando ingenieros, no científicos. Asimismo el prestigio y las salidas profesionales de las titulaciones de ingeniería motiva que estudiantes con escasas competencias científicas, tal como se refleja en los Informes Demanda (UPM 2010), opten por estudiar este tipo de enseñanzas.

-La clase magistral: en el marco de las nuevas titulaciones adaptadas al EEES, la manera tradicional de impartición de docencia o conferencias, en las cuales un docente transmitir, como mayor o menor fortuna, sus conocimientos o experiencias a los discentes, no cuenta con muchos defensores. Ya el simple hecho de denotar como *magistral* aquello que de siempre se ha denominado clase o conferencia deja entrever un juicio de valor, mayormente peyorativo o irónico. No obstante, no hemos de desdeñar que buena parte de la ciencia en el mundo occidental en los últimos 2500 años se ha transmitido oralmente, desde los tiempos de las academias de los griegos. Todavía en la actualidad la mayoría de los científicos solemos preferir escuchar un seminario o una conferencia en vez de ceñirnos a leer un libro o un artículo científico, sin que por ello nadie propugne la extinción de congresos y ciclos de seminarios, ni tildarlos de *magistrales*, ni poner en cuestión que algunos conferenciantes o comunicadores puedan no estar a la altura.

Por ello, aun sin tratar de dismunuir la validez de la comunicación oral y directa del conocimiento, como docentes debemos reconocer que el modelo docente basado en cuatro horas de clase presenciales semanales durante quince semanas muestra muchos problemas.

El primero está ligado a los anteriormente reseñados. Si el estudiante no mantiene hábitos de trabajo regulares, la clase presencial, con sus horarios rígidos, es un contrasentido, puesto que el estudiante no encontrará ningún provecho en la labor del docente, incluso en el caso hipotético de que se trate de un buen comunicador. El trabajo del estudiante durante la clase en dichas condiciones se restringe pues a una mera transcripción lo más ajustada posible de unos apuntes, con la esperanza de que puedan serle útiles posteriormente, en el momento en el que, motivado por la proximidad de una prueba, se vea necesitado de tratar de comprenderlos. Cuando no prescinde abiertamente de la asistencia a clase, porque la asistencia a academias le roba tiempo para ello. Es en este entorno en el que podemos corroborar que la clase presencial,

magistral o no, puede considerarse un tiempo para el que buena parte de los discentes encuentran poca utilidad.

4. RESULTADOS

Dado que el aprendizaje autónomo presenta algunas dificultades y la metodología tradicional no resulta efectiva, ¿qué otras opciones tenemos? El b-learning o aprendizaje mixto tiene una alta consideración en nuestra universidad, que fue pionera en España en la iniciativa OCW (OpenCourseWare), hasta el extremo de que nuestros estudiantes actuales reclaman al personal docente que ponga a su disposición numerosos recursos en la plataforma *online* Moodle o en OCW (OpenCourseWare). Esta posibilidad de disponer de amplios recursos docentes, tanto propios como ajenos, ha sido valorada por los estudiantes en gran medida en las encuestas de evaluación del profesorado. No obstante, la mera disponibilidad pasiva de recursos docentes, más allá de las habituales bibliotecas, no motiva necesariamente el trabajo autónomo de nuestros estudiantes, como queda manifiesto en nuestros estudios.

Una opción que está adquiriendo fuerza, aunque pudiera tratarse de una moda transitoria, son los Cursos Online Masivos en Abierto (COMA, también conocidos como MOOC, por sus siglas en inglés) (Cornier y Alexander 2008). La plataforma MiríadaX (MiríadaX 2013), patrocinada por Universia, Telefónica Services y el CSEV, ha concluido esta primavera la primera edición de sus cursos con notable éxito de participación e impacto mediático, con la inscripción de decenas de miles de alumnos de países de lengua hispana y portuguesa. Nuestra universidad ha participado en esta primera edición con dos propuestas, una de ellas un curso coordinado e impartido por el autor de esta comunicación (Fernández-Jambrina 2013).

Como parece obvio, no podemos extrapolar la experiencia de unos cursos masivos, con un número de participantes superior al millar, en los que la intervención de los equipos docentes ha de ser forzosamente limitada, derivando buena parte de su responsabilidad hacia el aprendizaje autónomo, el trabajo en grupo, también en tareas de evaluación (actividades que se evalúan de manera automatica o son evaluadas entre pares (peer review)). Sin duda, tampoco las tasas de éxito (en torno a un 10 o un 15% de los participantes en buena parte de los casos) (Hill 2013) son las esperables para nuestra actividad docente presencial. Pero hay que tener en cuenta igualmente que en los MOOC hay elementos que son efectivos para algunas personas y que el autoaprendizaje no tiene por qué ser forzosamente una utopía en materias con cierto nivel de abstracción como son las matemáticas.

En ello fundamentamos, por tanto, nuestra experiencia piloto para el curso 2013-2014 con la asignatura Cálculo III: tratar de extraer de la experiencia de los MOOC los elementos que estimamos que pueden resultar aprovechables.

Dado que la dificultad más seria con la que tropezamos en nuestra actividad docente presencial es la resistencia de los estudiantes a asumir la rutina de aprendizaje por medio de cursos de quince semanas, con cuatro horas de clase en el aula y otras tantas al menos de trabajo indivudual o en grupo fuera del aula, ¿por qué no permitir que los estudiantes sigan su propio ritmo? La experiencia tanto con Moodle como con MiríadaX es que los estudiantes pueden recurrir a estas plataformas a las horas más intempestivas, lo que no tiene por qué coincidir obviamente con el horario de la asignatura.

No se trata, no obstante, de volcar en materiales audiovisuales nuestras clases presenciales de cincuenta minutos, aunque ello forme parte de la propuesta. Lo que nosotros pretendemos para el próximo semestre es organizar los contenidos de nuestras clases en vídeos cortos, *píldoras educativas* en el argot, de unos pocos minutos de duración, que desarrollen una idea, un razonamiento, un ejemplo o un ejercicio en la forma más autocontenida posible y con referencias claras a otras píldoras o a enlaces donde puedan profundizar. Para evitar que el procedimiento sea meramente pasivo o que el estudiante, como sucede actualmente con las clases presenciales, sienta equivocadamente que ha realizado su trabajo con el visionado de las píldoras, el autoaprendizaje será reforzado con breves cuestionarios de autoevaluación que permitan al estudiante comprobar si ha asimilado adecuadamente la información contenida en la píldora tras haberla visionado. Estos cuestionarios no serán evaluables, para evitar valorar el resultado sobre el aprendizaje.

La experiencia docente se realizará en la plataforma de Tele-Enseñanza Moodle, que es por la que ha apostado nuestra universidad. Dado que no se pretende sustituir las clases prácticas, se subirán a la plataforma alrededor de 75 píldoras educativas que condensen las 30 horas teóricas presenciales que tiene la asignatura. Esta estimación está basada en nuestra experiencia previa (Fernández-Jambrina 2013), ya que fueron necesarias 30 píldoras para el equivalente a doce horas de clase expositiva. Desglosamos a modo de ejemplo la distribución de las primeras “clases” de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias:

- Vídeo de presentación y resumen de la guía docente.
- Vídeo sobre terminología de las ecuaciones diferenciales.
- Cuestionario para escoger si una ecuación es lineal, autónoma, cuasilineal…
- Vídeo sobre el concepto de solución de una ecuación.
- Cuestionario para escoger si una función es solución de una ecuación y si puede ser solución general.
- 3 Vídeos sobre ecuaciones separables y ecuaciones reducibles a separables + 3 vídeos de ejemplos de resolución.
- Cuestionario para escoger qué tipo de ecuación es una que se plantea.
- 3 Vídeos sobre ecuaciones lineales, Bernoulli y Ricatti + 3 vídeos de ejemplos de resolución.
- Cuestionario para escoger qué tipo de ecuación es una que se plantea.
- Vídeo sobre resolución de ecuaciones exactas + vídeo con ejemplo.
- Cuestionario en que se plantean varias ecuaciones para escoger si pertenecen a algún tipo resoluble conocido.
- Vídeo enunciativo del teorema de existencia y unicidad de soluciones de problemas de valores iniciales.
- Cuestionario para escoger valores iniciales para los que un problema para una ecuación tiene solución única.

Los cuestionarios forzarán al alumno a intentarlos hasta introducir la respuesta correcta, al estilo de los MOOC.

En la guía de la asignatura se indicará una planificación temporal, paralela a la tradicional clase expositiva, conveniente para el seguimiento de las clases prácticas, independientemente de que el alumno sea libre para seguirla.

Las clases prácticas se dividirán en diez minutos de exposición y aclaración de las dudas suscitadas por las píldoras, seguidos de trabajo individual o en grupo en torno a ejercicios relacionados con ellas. Varios profesores supervisarán y atenderán a los alumnos en grupos de 20, en lo posible. Salvo en pruebas evaluables, los ejercicios se recogerán, pero no se corregirán, salvo para aquellos alumnos que lo soliciten en tutorías individuales. Con ello se pretende evitar una sobrecarga de trabajo. La sesión terminará con la realización por parte del profesor de los ejercicios planteados.

¿Qué pensamos obtener con este planteamiento? Varias cosas:

-Asegurar que los estudiantes tengan a su disposición la información que tienen accesible en las clases tradicionales en el momento en el que ellos lo deseen, dispongan de tiempo o se encuentren en condiciones de asimilarla. Esperamos con ello que el estudiante sea más autónomo e independiente, al margen incluso del rígido horario lectivo. Esto debería ser especialmente útil para los alumnos a tiempo parcial, como los que realizan otro tipo de actividades (profesionales, deportivas, otros estudios…) independientemente de que estén o no adscritos al sistema de evaluación continua.

-Bloquear la transmisión de ideas erróneas en el aprendizaje en grupo.

-Destinar parte de las actividades docentes presenciales al trabajo tutelado en el aula, de modo que las dudas que afloren tras el visionado de los vídeos puedan ser consultadas con personal cualificado en lugar de con compañeros con iguales conocimientos. De esta manera en las clases presenciales se podrán sugerir las píldoras educativas y ejercicios que se estimen más convenientes para las sesiones posteriores.

-Devolver el carácter voluntario a la asistencia a las clases presenciales, idea que se pone en cuestión en muchos centros universitarios a raíz de la implantación de los nuevos grados.

-Poner en valor las tutorías individuales, al haber dado pie a que afloren dudas y preguntas.

-Orientar al estudiante para que pueda acceder a otras fuentes, una vez sentadas las bases del conocimiento.

¿Por qué planteamos esta experiencia con una asignatura de tercer semestre? En su primer año los estudiantes pueden tener en común por lo menos las competencias exigidas para superar la PAU en matemáticas, aunque nuestras pruebas propias no permitan afirmarlo con rotundidad (UPM 2010). Sin embargo, al segundo año, donde los estudiantes comienzan a dispersarse en función de sus resultados de los dos primeros semestres, aquellos pueden llegar con muy distinto bagaje de asignaturas pendientes, con horarios difícilmente compatibles, e incluso pertenecientes a distintas cohortes. Esta variedad de situaciones personales parece motivar que el estudiante pueda requerir una mayor flexibilidad que en primer año para poder adaptar su propia agenda de aprendizaje.

5. CONCLUSIONES

Con esta comunicación se sugiere como metodología docente para asignaturas de la materia de matemática aplicada en grados de ingeniería un sistema mixto de aprendizaje no presencial basado en píldoras educativas (vídeos cortos y cuestionarios que refuercen la asimilación de los contenidos) y complementado con tutorías colectivas en horario lectivo, en las que los estudiantes puedan desarrollar sus competencias con el apoyo de personal cualificado. De esta forma se pretende proporcionar una mayor libertad al estudiante para que confeccione su propia agenda académica, excepto en las pruebas presenciales y poder ofrecerle una fuente de conocimiento contrastada y optimizada para la materia, de modo que le capacite para superar la inercia de unos malos hábitos de un aprendizaje autónomo mal orientado y poder profundizar en el conocimiento sobre unas bases más sólidas.

Este planteamiento no tiene por qué ser necesariamente más costoso o menos sostenible que el previo, salvo por el tiempo dedicado a la confección de los materiales, ya que permite detraer profesorado de clases expositivas hacia clases prácticas con menos alumnos o tutorías colectivas.

Esta iniciativa docente se llevará a la práctica durante el primer semestre del curso 2013-2014, por lo que esperamos poder comunicar resultados contrastados dentro de un año.

REFERENCIAS

Acacio Rubio, J.A. *et al* (2012). Monitorización y seguimiento del esfuerzo realizado por los estudiantes y de su asistencia a actividades presenciales. En *XX Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas XX CUIEET, Las Palmas de Gran Canaria*.

Cantón, A. (2008). Adaptación de las asignaturas básicas de primer curso de la ETSI Navales de la UPM: Primeras experiencias. *II Jornadas Internacionales U.P.M. sobre Innovación Educativa y Convergencia Europea INECE'08, Madrid.*

Cantón, A. *et al* (2009). Adaptación de las asignaturas básicas de primer curso de la ETSI Navales de la UPM: Actividades 2008-2009, *III Jornadas Internacionales U.P.M. sobre Innovación Educativa y Convergencia Europea INECE'09, Madrid.*

Cantón, A. y Fernández-Jambrina L. (2009). De la clase magistral a la evaluación continua. *III Jornadas Internacionales U.P.M. sobre Innovación Educativa y Convergencia Europea INECE'09, Madrid.*

Cormier D. y Alexander B. (2008). Connectivism and connective knowledge. Open Education Partnership.

Fernández-Jambrina, L. (2013). *Diseño Geométrico Asistido por Ordenador*. http://www.miriadax.net/web/diseno_geometrico

González, L. (2008) El alumno de primer curso: esa paradoja de la libertad. *II Jornadas Internacionales U.P.M. sobre Innovación Educativa y Convergencia Europea INECE'08*, Madrid. (2008).

Hill P. (2013) *The most thorough summary (to date) of MOOC completion rates*. http://mfeldstein.com.

MiríadaX (2013). http://www.miriadax.net

Universidad Politécnica de Madrid, Observatorio Académico del Vicerrectorado de Ordenación Académica y Planificación Estratégica (2010). *Informe Demanda 2009-2010.*

Universidad Politécnica de Madrid, Observatorio Académico del Vicerrectorado de Ordenación Académica y Planificación Estratégica (2012). *Informe Demanda 2011-2012.*

Universidad Politécnica de Madrid, OpenCourseWare (2013). *Apoyo para la preparación de los estudios de ingeniería y arquitectura*. http://ocw.upm.es/

Prácticas docentes favorecedoras de la creatividad en educación infantil y primaria: Importancia y utilización

Teaching practices favoring creativity in preschool and primary education: Importance and use

Raimundo Castaño[1], Cristina Jenaro[2], Noelia Flores[2]
Email: rcastanoca@upsa.es, crisje@usal.es, nrobaina@usal.es

[1] Facultad de Ciencias Humanas y Sociales.
Magisterio. Universidad Pontificia de Salamanca
Salamanca, España

[2]Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológicos
Facultad de Psicología, Universidad de Salamanca
Salamanca, España

Resumen- Este estudio explora las percepciones de 148 estudiantes de magisterio, respecto a la importancia y utilización de prácticas docentes favorecedoras del pensamiento crítico y reflexivo en estudiantes de preescolar y primaria. La evaluación se realizó con un cuestionario sobre prácticas educativas, realizado originariamente en portugués, que fue traducido al español y del que se construyeron dos formas paralelas para el presente estudio, uno sobre importancia y otra sobre utilización. Los índices de fiabilidad apoyan la adecuación del instrumento para la población de habla hispana. Los análisis mostraron que las valoraciones sobre importancia fueron mucho más elevadas que las valoraciones sobre utilización. Se encontraron diferencias significativas en función del tipo de estudios (infantil vs. primaria), así como en función de los años de formación de estos estudiantes. Se discuten las implicaciones de estos resultados.

Palabras clave: maestros en formación; infantil; primaria; estrategias educativas; evaluación

Abstract- This study explores the views of 148 education students concerning the importance and utilization of teaching strategies to promote reflective and creative thinking in preschool and primary school students. A measure on teaching practices, originally developed in Portuguese, was translated into Spanish and two parallel forms, one on importance and other on utilization, were utilized. Reliability indexes support its adequacy with Spanish-speaking population. Analyses showed that ratings on importance were much higher than ratings on utilization. Significant differences were also found based on the type of students (primary vs. preschool teaching students), as well as based on the year of schooling. Implications for these results are discussed.

Keywords: maestros en formación; infantil; primaria; estrategias educativas; evaluación

1. INTRODUCCIÓN

La importancia de la creatividad y del pensamiento creativo es puesta de manifiesto en numerosos estudios. La innovación y creatividad son factores claves para el desarrollo de habilidades de supervivencia en el siglo XXI (Alonso, 2009; Amador, 2009; Muñoz, 2008). En la educación no universitaria, muchos estudios se han centrado en su promoción y acentúan su relevancia (Acaso, 2000; Fasko, 2001; Garaigordobil, 2006; Romero, 2010; Vinci, 2010). En la educación superior existe un interés creciente por la promoción de esta capacidad (Baloche, Montgomery, Bull y Salyer, 1992; Bargar y Duncan, 1990; Luque, 2011; Pérez de Albéniz y Pascual, 2010; Rigo, Donolo y Ferrándiz, 2010; Sánchez, Martín, Méndez, Corbalán y Limiñana, 2010). Por ejemplo, algunos estudios indican que el actual mercado laboral demanda a la educación universitaria la promoción de habilidades demandadas por industrias creativas (Meneses y González, 2010). Dicho de otro modo, nuestros estudiantes universitarios deben en la actualidad ser capaces de asumir al menos los siguientes roles de aprendiz (Juanas, 2010): aprendiz autónomo y estratégico, aprendiz en una comunidad, aprendiz de nuevas tecnologías; aprendiz dispuesto a asumir la movilidad y la diversidad, aprendiz creativo, crítico y reflexivo; y miembro activo en la vida universitaria.

Existen diferentes modos de conceptuar esta habilidad o competencia (Becker, et al., 2001; Beghetto, Plucker y MaKinster, 2001; d'Avila Becker, et al., 2001; Fernández y Peralta, 1998; Gándara, 2008; Herrán, 2010; Norlander, 2001; Romero, 2000; Vecina, 2006). De acuerdo con Pérez (2009), la creatividad es una habilidad entrenable, un rasgo presente en todos los seres humanos, aunque requiere de entrenamiento. La capacidad de ser creativo constituye una mezcla de conocimientos, actitudes y destrezas que se pueden mejorar mediante la práctica. Implica la capacidad de desarrollar nuevas ideas para obtener resultados novedosos. Numerosos autores coinciden en encontrar asociaciones significativas entre creatividad, rendimiento académico y capacidades intelectuales (Limiñana, Bordoy, Juste y Corbalán, 2010). Por ejemplo, según Hernández et

al., (2007), aunque la creatividad es un factor humano inherente, se encuentra más acentuado en los niños con elevadas capacidades.

Otros estudios se han centrado en analizar el impacto de la promoción de la creatividad en estudiantes, y han encontrado que diferentes tipos de aprendizaje (reproductivo, profesional, creativo y crítico) conducen a diferentes resultados tanto cuantitativos (rendimiento) como cualitativos (satisfacción) (García Valcárcel y Tejedor, 2011). Evidencias adicionales sugieren que aquellos profesores que promocionan la creatividad producen numerosos efectos beneficiosos en sus estudiantes, tanto en lo que se refiere a la creatividad como también en lo relativo al rendimiento en otras áreas (Craft, 1998; Cho, Chung, Choi, Suh y Seo, 2011; Elisondo, Donolo y Rinaudo, 2009; Giraldo, Rubio y Fernández, 2009; Hong, Hartzell y Greene, 2009; Slabbert, 1994).

Pese a la importancia y beneficios que parece tener el entrenamiento en esta habilidad, la educación se enfrenta a numerosas barreras que obstaculizan la promoción del pensamiento creativo (Soriano de Alencar y de Souza Fleith, 2003; Soriano de Alencar y de Souza Fleith, 2004; Strom y Strom, 2002). En algunos casos, son los propios profesores quienes se resisten a fomentar la creatividad en sus estudiantes (Schacter, Thum y Zifkin, 2006), o carecen de habilidades para promoverla (Aljughaiman y Mowrer-Reynolds, 2005). En otros casos existen discrepancias entre la importancia que se otorga a la creatividad y la puesta en marcha de actividades para la promoción de dicha habilidades en el aula (Cheung, Tse y Tsang, 2003), (Mack, 1987). Ciertas condiciones, como el excesivo número de estudiantes en el aula, dificulta, cuando no imposibilidad, la puesta en marcha de estrategias de evaluación más individualizadas y creativas (Cole, Sugioka y Yamagata-Lynch, 1999). La motivación del profesor hacia la puesta en marcha estas estrategias influye claramente en la promoción de dichas estrategias (Furman, 1998; Iriarte, Núñez, Martín y Suárez, 2008) así como en la obtención de mejores resultados por parte del estudiante (Schacter, et al., 2006). Nuestro modo de enseñar y aprender está también relacionado con nuestras creencias y valores (Buli-Holmberg, Schiering y Bogner, 2008). Desde un punto de vista positivo, es posible enseñar y aprender creatividad, para lo que es clave la figura del maestro (Alsina, 2006).

Algunos estudios han evaluado la creatividad de los profesores, a juicio de sus estudiantes (Furman, 1998; Soriano de Alencar y Souza Fleith, 2007; Oliveira y Soriano de Alencar, 2010; Soriano de Alencar y de Souza Fleith, 2004). En el presente estudio, esperamos evaluar la importancia otorgada a esta habilidad y el grado en que es promovida en las escuelas, a juicio de los estudiantes de magisterio. Las valoraciones de estos futuros maestros nos permiten abordar este tema desde una nueva perspectiva. Estos estudiantes se encuentran en contacto con la profesión, mediante los practicum de seis a ocho semanas que realizan en Segundo o cuarto curso de maestro.

2. CONTEXTO

Así y teniendo en cuenta lo expuesto previamente, en el presente estudio pretendemos analizar la importancia que los estudiantes de magisterio otorgan a diferentes estrategias de enseñanza que favorecen la creatividad. También esperamos conocer en qué medida estos estudiantes consideran que se utilizan dichas estrategias en los niveles de educación infantil y primaria.

Si estamos formando a futuros maestros para que sean capaces de valorar críticamente las estrategias puestas en marcha en los contextos educativos y para que fomenten enseñanzas individualizadas, que favorezcan diferentes estilos de enseñanza, es de esperar que: (1) encontremos valoraciones más elevadas en importancia que en utilización; (2) no se encuentren diferencias en las valoraciones de los estudiantes de maestro, con independencia de que éstos se encuentren estudiando la especialidad de infantil o de primaria; (3) encontremos diferencias en las valoraciones de dichos estudiantes, entre quienes se encuentran en los cursos iniciales (menos críticos) frente a quienes se encuentran en cursos finales (más críticos).

3. DESCRIPCIÓN

A. Participantes

La muestra de conveniencia está compuesta por 148 participantes, de los cuales 16,2% eran hombres y 83,8% mujeres. Las edades fluctuaban de los 19 a los 58 años, con un promedio 24,3 años (DT = 6,3). Los participantes se correspondían con alumnos de maestro, de las especialidades de infantil de primaria, que cursaban sus estudios en una universidad privada. De ellos, 46,6% eran de cuarto curso, 29,1% de tercero, 13,5% de segundo, and 6,1% de primero. Un 4,7% no especificó el curso al que pertenecían. Los participantes accedieron a participar voluntariamente, tras garantizárseles la confidencialidad de la información aportada.

B. Instrumento

El instrumento original fue desarrollado en lengua portuguesa por Soriano et al. (Soriano de Alencar y de Souza Fleith, 2007; Oliveira y Soriano de Alencar, 2010; Soriano de Alencar y de Souza Fleith, 2003; Soriano de Alencar y de Souza Fleith, 2004). Tras la traducción de los 37 items al castellano, para el presente estudio hemos desarrollado dos formas paralelas. En primer lugar, hemos solicitado a los estudiantes valorar la importancia de poner en marcha diferentes estrategias que desarrollan la creatividad, reflexión, etc., en las aulas de infantil o primaria. En segundo lugar, hemos pedido a los estudiantes valorar el grado en que los profesores utilizan esas estrategias en las aulas. Aunque en el estudio original cada item es valorado en una escala de cinco puntos, correspondiendo el 1 al total desacuerdo y el 5 al total acuerdo, para el presente estudio cada item fue valorado en una escala de 1 a 10 puntos, siendo el 10 la máxima puntuación. Algunos items que estaban formulados

negativamente fueron invertidos antes de realizar los análisis. La escala considerada globalmente arrojó un alfa de Cronbach= 0,894 para la versión sobre importancia y de alfa = 0,974 para la versión sobre utilización.

Como indican los creadores de la escala (Soriano de Alencar y de Souza Fleith, 2004), el instrumento está compuesto por cuatro factores. El primer factor, 'Incentivación de ideas novedosas', incluye 14 items relacionado con la estimulación de características asociadas a la reflexión, creatividad y autonomía de los estudiantes (e.g., "*El profesor fomenta la iniciativa de los estudiantes*"). En el presente estudio hemos obtenido un α= 0,873 para la subescala sobre importancia, y α= 0,973 para su correspondiente sobre utilización. El Factor 2, 'Clima para la expresión de ideas', está compuesto de 6 items que aluden a la aceptación por parte del maestro de las ideas propuestas por los estudiantes (e.g., "*El profesor crea un ambiente de respeto y aceptación de las ideas de los estudiantes*"). Hemos obtenido un α= 0,517 en la versión de importancia y un α= 0,909 en utilización.

El Factor 3, 'Evaluación de metodología de enseñanza' incluye 5 items relacionados con prácticas docentes que favorecen el desarrollo de la expresión creativa (e.g., "*El maestro utiliza múltiples fuentes de evaluación*"). Hemos obtenido un α= 0,709 en importancia, y un α = 0,838 en utilización. Finalmente, el Factor 4, 'Interés en el aprendizaje del estudiante', consiste en 12 items relacionados con estrategias y recursos de enseñanza que motivan el aprendizaje reflexivo, creativo e individualizado (e.g., "El maestro se muestra dispuesto a resolver las dudas de los alumnos"). Hemos obtenido un α = 0,847 para la versión de importancia y un α = 0.952 para utilización.

Los estudiantes fueron invitados a participar en el estudio, tras finalizar sus estancias prácticas en los diferentes centros educativos. En todos los casos se garantizó la confidencialidad de la información. El cuestionario fue construido para ser respondido online, en una plataforma externa a la de la Universidad, para facilitar la recogida de la información.

4. RESULTADOS

La Tabla 1 presenta las puntuaciones obtenidas en la escala. Se puede apreciar cómo las puntuaciones promedio son elevadas para la mayoría de los factores, aunque las relativas al factor 3, sobre metodologías de enseñanza, son las más bajas. EL análisis de las diferencias entre las puntuaciones en uso y utilización (prueba T de medidas repetidas) reveló la presencia de diferencias significativas en todos los factores, y las puntuaciones en importancia fueron mucho más elevadas que las obtenidas en utilización.

La Tabla 2 muestra las correlaciones entre los factores de la escala. Las asociaciones no significativas han sido eliminadas para facilitar la presentación de los resultados. Los datos revelan la existencia de asociaciones de diferente intensidad entre los factores, e incluso algunas correlaciones no significativas.

Tabla 1. Puntuaciones en importancia y utilización y diferencias significativas (prueba T de medidas repetidas)

	Importancia		Utilización		*t*	*gl*	*p*
	M	*DT*	*M*	*DT*			
Factor 1	8.9	0.9	7.6	1.7	8.815	147	.00
Factor 2	9.0	0.8	8.0	1.6	7.501	147	.00
Factor 3	7.4	1.5	5.8	1.5	8.640	147	.00
Factor 4	8.8	0.8	7.5	1.7	9.378	147	.00

Para contrastar la hipótesis relativa al impacto de la especialidad cursada por los futuros maestros (infantil o primaria), hemos comenzado utilizando análisis multivariados de varianza. Los análisis revelaron diferencias significativas (Lambda de Wilks = 0,872, gl = 8, 128, p = 0,022). Los análisis bivariados revelaron diferencias significativas en importancia para el factor 1 (F = 7,421, p = 0,007) y los valores promedio fueron significativamente más elevados para los estudiantes de magisterio de la especialidad de primaria (M = 9,00, DT = 0,82) que para los de la especialidad de educación infantil (M = 8,58, DT = 0,87).

Tabla 2. Correlaciones entre subescalas (factores) de importancia y utilización

	Importancia			Utilización			
	F 2	F 3	F4	F 1	F 2	F3	F 4
Importancia							
F1	0,62**	0,23**	0,80**				
F 2		0,44**	0,67**				
F 3			0,29**	-0,22**		0,17*	-0,21*
F 3							0,18*
Utilización							
F 1					0,86**	0,66**	0,91**
F 2						0,70**	0,88**
F 3							0,69**

Los análisis multivariados sobre posibles diferencias dependiendo del nivel formativo de los estudiantes indicaron la presencia de diferencias significativas (Lambda de Wilks = 0,641, gl = 24, p = 0,000). Los análisis bivariados sobre importancia revelaron diferencias significativas en el Factor 1 (F = 2,941, gl = 3, 137, p = 0,035) y Factor 4 (F = 2,451, gl = 3, 137, p = 0,018). Los análisis post hoc (Duncan) mostraron que los estudiantes de primer curso puntuaron significativamente más elevado que los restantes estudiantes en la importancia otorgada a los factores 1 y 4.

El análisis multivariado de las posibles diferencias en función del curso en el que se encuentran los estudiantes, indicó la presencia de diferencias significativas (Lambda de

Wilkis =0,641; gl=24; p=0,000). Los análisis bivariados pusieron de manifiesto la existencia de diferencias significativas en los factores 1 (f=2,941; gl=3 y 137; p=0,035) y 4 (F=2,451; gl=3 y 137; p=0,018) de importancia. Los análisis post hoc (Duncan), pusieron de manifiesto que los alumnos de primer curso puntuaban significativamente más elevado que los restantes alumnos en la importancia otorgada a los factores 1 y 4.

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo ofrece varios resultados de interés y que pueden ser utilizados para mejorar las prácticas docentes, tanto en lo referido a la formación de los futuros maestros, como en lo relativo a las estrategias que los maestros de infantil y primaria ponen en marcha para mejorar el pensamiento creativo, reflexivo, crítico, y las respuestas educativas ajustadas a las necesidades de cada alumno.

En primer lugar, con el presente estudio hemos demostrado la aplicabilidad de un instrumento de evaluación de las prácticas docentes, en futuros estudios en lengua castellana. Los resultados de fiabilidad son muy similares a los obtenidos por los autores de la versión original en portugués (Soriano de Alencar y de Souza Fleith, 2007; Soriano de Alencar y de Souza Fleith, 2004). Los resultados muestran que los futuros maestros ofrecen puntuaciones significativamente más elevadas en importancia que en utilización de diferentes estrategias para fomentar la reflexión, individualización, pensamiento autónomo y creativo. Como indicáramos en la introducción de este trabajo, existe una clara asociación entre promoción de este tipo de habilidades, rendimiento académico e incluso satisfacción del alumnado. De ahí la relevancia de preparar a los futuros maestros para emplear diferentes técnicas y estrategias de enseñanza para fomentar estas habilidades en sus estudiantes..

El análisis de la asociación entre las subescalas ha revelado la existencia de elevadas correlaciones entre los factores 1 y 4 sobre importancia, así como correlaciones elevadas entre los factores de utilización. Sin embargo, no se han encontrado asociaciones entre el factor 1 de importancia y los factores de utilización. Además, se han encontrado bajas, no significativas e incluso negativas asociaciones entre diversas dimensiones de importancia y utilización. A tenor de las puntuaciones promedio obtenidas, es posible afirmar que una elevada importancia de estrategias para la promoción de la creatividad se encuentra asociado con un bajo uso percibido de tales estrategias. Así pues, se deben llevar a cabo mayores esfuerzos, tanto en la preparación de los futuros maestros como en la formación continua de los maestros en ejercicio, para subrayar la relevancia de fomentar estas habilidades en años tempranos.

El presente estudio revela también que la percepción de los estudiantes varía dependiendo de la especialidad que cursan los estudiantes, siendo los estudiantes de la especialidad de primaria quienes puntúan más elevado en la importancia otorgada a la incentivación de ideas novedosas (factor 1). Este resultado subraya la necesidad de acentuar la importancia de promover la creatividad en edades tempranas, teniendo en cuenta su relación con el desarrollo de otras faceras como la personalidad, el autoconcepto, o las capacidades intelectuales (Craft, 1998; Franco, 2004; Garaigordobil y Berrueco, 2011; López Martínez y Navarro Lozano, 2010).

Hemos encontrado diferencias en las valoraciones de los estudiantes en función del nivel formativo en el que se encontraban. Los estudiantes de primero puntuaron significativamente más elevado que los restantes participantes en la importancia dada al fomento de ideas novedosas (factor 1) y en el interés en el aprendizaje de los alumnos (factor 4). Especialmente importante es analizar si la exposición a modelos inapropiados puede estar asociada a la progresiva reducción del énfasis otorgado a la promoción de la creatividad y otras habilidades, a medida que los futuros maestros progresan en su formación. En cualquier caso, es importante destacar que la falta de interés o de habilidades para promover la creatividad, impacta negativamente en la promoción de las mismas, como señaláramos en la introducción. El profesor de educación superior debe actuar como un modelo, empleando estrategias que favorezcan la potenciación de estas habilidades. Ello requiere utilizar en el proceso educativo, estrategias creativas tanto de instrucción como de evaluación, en línea con estudios previos (véase Pérez de Albéniz y Pascual, 2010).

Es necesario seguir realizando esfuerzos investigadores en este campo. Por ejemplo, es preciso contrastar los resultados de este estudio con otros obtenidos con muestras más amplias, así como analizar la importancia otorgada a la promoción de estas habilidades en estudios superiores, entre otros. La utilización de métodos cualitativos para profundizar en las concepciones sobre creatividad, pensamiento reflexivo, y su importancia en diferentes niveles formativos puede ser una estrategia prometedora. Todos estos esfuerzos deben ir encaminados a desarrollar estrategias que promuevan la adquisición de habilidades para promover y por tanto, fomentar a su vez, la creatividad y habilidades asociadas en las aulas.

REFERENCIAS

Acaso, M. (2000). Simbolización, expresión y creatividad: tres propuestas sobre la necesidad de desarrollar la expresión plástica infantil. *Arte, Individuo y Sociedad*(12), 41-57.

Aljughaiman, A. y Mowrer-Reynolds, E. (2005). Teachers' Conceptions of Creativity and Creative Students. *The Journal of Creative Behavior, 39*(1), 17-34.

Alonso, G. (2009). Creatividad, cultura y desarrollo económico. *Pensamiento Iberoamericano*(4), 151-165.

Alsina, M. (2006). Competencias profesionales y creatividad docente en los futuros profesores de música de secundaria: Un estudio a partir del contexto universitario inglés. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical (RECIEM), 3*(2).

Amador, G. A. (2009). La creatividad y la innovación en la Universidad Estatal a Distancia. *Creativity and innovation in the Universidad estatal a distancia, 12*(1), 113-123.

Baloche, L., Montgomery, D., Bull, K. S. y Salyer, B. (1992). Faculty perceptions of college creativity courses. *The Journal of Creative Behavior, 26*(4), 222-227.

Bargar, R. R. y Duncan, J. K. (1990). Creative endeavor in PhD. research: Principles, contexts and conceptions. *The Journal of Creative Behavior, 24*(1), 59-71.

Becker, M. A. d. A., Roazzi, A., Madeira, M. J. P., Arend, I., Schneider, D., Wainberg, L., et al. (2001). An exploratory study about how creativity is conceived by university students. *Psicologia: Reflexao e Critica, 14*(3), 571-579. doi: http://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722001000300012

Beghetto, R. A., Plucker, J. A. y MaKinster, J. G. (2001). Who studies creativity and how do we know? *Creativity Research Journal, 13*(3-4), 351-357. doi: http://dx.doi.org/10.1207/S15326934CRJ1334_12

Buli-Holmberg, J., Schiering, M. y Bogner, D. (2008). Consideración de la cognición y de la emoción en el aprendizaje: implicaciones para la orientación. *Awareness of Thinking and Feelings as a Natural Process for Every Learner: Implications for Guidance, 19*(2), 123-137.

Cole, D. G., Sugioka, H. L. y Yamagata-Lynch, L. C. (1999). Supportive classroom environments for creativity in higher education. *The Journal of Creative Behavior, 33*(4), 277-293.

Craft, A. (1998). Educator perspectives on creativity: An English study. *The Journal of Creative Behavior, 32*(4), 244-257.

Cheung, W. M., Tse, S. K. y Tsang, H. W. H. (2003). Teaching creative writing skills to primary school children in Hong Kong: Discordance between the views and practices of language teachers. *The Journal of Creative Behavior, 37*(2), 77-98.

Cho, Y., Chung, H. Y., Choi, K. L., Suh, Y. y Seo, C. (2011). The creativity of Korean leaders and its implications for creativity education. *The Journal of Creative Behavior, 45*(4), 235-257. doi: http://dx.doi.org/10.1002/j.2162-6057.2011.tb01429.x

d'Avila Becker, M. A., Roazzi, A., Penchel Madeira, M. J., Arend, I., Schneider, D., Wainberg, L., et al. (2001). Estudo Exploratório da Conceitualização de Criatividade em Estudantes Universitários. *Psicologia: Reflexão e Crítica, 14*(3), 571-579.

Elisondo, R. C., Donolo, D. S. y Rinaudo, M. C. (2009). Ocasiones para la creatividad en contextos de educación superior. *Occasions for creativity in contexts of superior education*(4).

Fasko, D., Jr. (2001). Education and creativity. *Creativity Research Journal, 13*(3-4), 317-327. doi: http://dx.doi.org/10.1207/S15326934CRJ1334_09

Fernández, R. y Peralta, F. (1998). Estudio de tres modelos de creatividad: criterios para la identificación de la producción creativa. *FAISCA. Revista de Altas Capacidades*(6), 67-85.

Franco, C. (2004). Aplicación de un programa psicoeducativo para fomentar la creatividad en la etapa de educación infantil. *Applying of a psycho-educative program for developing the creative in the childhood school, 10*(2).

Furman, A. (1998). Teacher and pupil characteristics in the perception of the creativity of classroom climate. *The Journal of Creative Behavior, 32*(4), 258-277.

Gándara, J. J. d. l. (2008). Psico-Neuro-Biología de la creatividad artística. *Artistic creativity and psychoneurobiology, 8*(1), 29-46.

Garaigordobil, M. (2006). Efectos del juego en la creatividad infantil: Impacto de un programa de juego cooperativo-creativo para niños de 10 a 12 años. *Results of the play in the children's creativity: Impact of a cooperative and creative play program for children from 10 ro 12 years, 18*, 7-28.

Garaigordobil, M. y Berrueco, L. (2011). Effects of a Play Program on Creative Thinking of Preschool Children. *The Spanish Journal of Psychology, 14*(2), 608-618.

García Valcárcel, A. y Tejedor, F. J. (2011). Variables TIC vinculadas a la generación de nuevos escenarios de aprendizaje en la enseñanza universitaria. Aportes de las Curvas ROC para el análisis de diferencias. *Educación XX1. Revista de la Facultad de Educación, 14*(2), 43-78.

Giraldo, L. G., Rubio, E. y Fernández, J. A. (2009). Caracterización del discurso pedagógico del docente de Educación Física e identificación de los actos de habla que estimulan la creatividad motriz. *Ágora para la Educación Física y el Deporte* (11), 25-41.

Hernández, J. R., Hernández, J. A. y Milán, M. Á. (2007). La creatividad asociada al talento musical en alumnos superdotados. Respuestas educativas. *Ensayos. Revista de Estudios de la Escuela Universitaria de Magisterio de Albacete*(22), 83-97.

Herrán, A. d. l. (2010). Contribución al concepto de creatividad: un enfoque paquidérmico (3ª parte). *Educación y Futuro, 23*, 131-162.

Hong, E., Hartzell, S. A. y Greene, M. T. (2009). Fostering creativity in the classroom: Effects of teachers' epistemological beliefs, motivation, and goal orientation. *The Journal of Creative Behavior, 43*(3), 192-208.

Iriarte, F., Núñez, R., Martín, J. y Suárez, J. R. (2008). Concepciones de los maestros sobre la creatividad y su enseñanza. *Psicología desde el Caribe, 22*, 84-109.

Juanas, Á. d. (2010). Aprendices y competencias en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista de Psicología y Educación, 1*(5), 171-186.

Lima Soriano de Alencar, E. M. y Souza Fleith, D. (2007). Escala de Práticas Pedagógicas para a Criatividade no Ensino Fundamental: Estudo Preliminar de Validação. *Interação em Psicologia, 11*(2), 231-239.

Limiñana, R. M., Bordoy, M., Juste, G. y Corbalán, F. J. (2010). Creatividad, aptitudes intelectuales y estilos de respuesta: implicaciones para el rendimiento académico en secundaria. *Anales de Psicología, 26*(2), 212-219.

López Martínez, O. y Navarro Lozano, J. (2010). Rasgos de personalidad y desarrollo de la creatividad. *Anales de Psicología, 26*(1), 151-158.

Luque, G. (2011). Cómo explotar textos para trabajar la lectura en el aula de lengua extranjera (inglés). Ejercicios para fomentar la creatividad e imaginación. *Porta Linguarum, 15*, 233-245.

Mack, R. W. (1987). Are methods of enhancing creativity being taught in teacher education programs as perceived by teacher educators and student teachers? *The Journal of Creative Behavior, 21*(1), 22-33.

Meneses, M. D. y González, C. S. (2010). Los estudios de Comunicación Social en el EEES y los desafíos profesionales emergentes. *Revista Comunicación y Hombre, 6*, 153-163.

Muñoz, M. F. (2008). La percepción del entorno organizativo y la creatividad: Análisis de las dimensiones del clima laboral que determinan el comportamiento creativo del empleado en la empresa. *Pecvnia. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*(SUPL), 147-183.

Norlander, T. (2001). Conceptual convergence in creativity: Incubation and brain disease state. *Creativity Research Journal, 13*(3-4), 329-333. doi: http://dx.doi.org/10.1207/S15326934CRJ1334_10

Oliveira, J. M. y Soriano de Alencar, E. M. (2010). Criatividade no ensino médio segundo seus estudantes. *Paidéia, 20*(47), 325-334.

Pérez, P. M. (2009). Creatividad e innovación: una destreza adquirible. *Teoría de la Educación, 21*(1), 179-198.

Pérez de Albéniz, A. y Pascual, M. T. (2010). Enseñar a pensar en el aula universitaria: una experiencia en las aulas de maestro de la Universidad de La Rioja. *Contextos educativos, 13*, 141-154.

Rigo, D. Y., Donolo, D. y Ferrándiz, C. (2010). Laberintos de la mente. Perfil intelectual, creativo y motivacional de alumnos de arte. *Anales de Psicología, 26*(2), 267-272.

Romero, J. (2000). Creatividad, arte, artista, locura: una red de conceptos limítrofes. *Arte, Individuo y Sociedad, 12*, 131-141.

Romero, J. (2010). Creatividad distribuida y otros apoyos para la educación creadora. *Pulso, 33*, 87-107.

Sánchez, O., Martín, R., Méndez, F. X., Corbalán, F. J. y Limiñana, R. M. (2010). Relación entre optimismo, creatividad y síntomas psicopatológicos en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa y Psicopedagógica, 8*(22), 1151-1178.

Schacter, J., Thum, Y. M. y Zifkin, D. (2006). How much does creative teaching enhance elementary school students' achievement? *The Journal of Creative Behavior, 40*(1), 47-72.

Slabbert, J. A. (1994). Creativity in education revisited: Reflection in aid of progression. *The Journal of Creative Behavior, 28*(1), 60-69.

Soriano de Alencar, E. M. L. y de Souza Fleith, D. (2003). Barreiras à Criatividade Pessoal entre Professores de Distintos Níveis de Ensino. *Psicologia: Reflexão e Crítica, 16*(1), 63-69.
Soriano de Alencar, E. M. L. y de Souza Fleith, D. (2004). Inventário de Práticas Docentes que Favorecem a Criatividade no Ensino Superior. *Psicologia: Reflexão e Crítica, 17*(1), 105-110.
Strom, R. D. y Strom, P. S. (2002). Changing the rules: Education for creative thinking. *The Journal of Creative Behavior, 36*(3), 183-200.
Vecina, M. L. (2006). Creatividad. *Creativity, 27*(1), 31-39.
Vinci, M. I. (2010). Tensión entre cultura y creatividad en el nivel superior. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID), 3*, 93-111.

Propuesta para el trabajo fin de grado (TFG)
A proposal for the Final Degree Project (TFG)

F.J. Arcega[1], I. Plaza[2], J. J. Marcuello[1], F. Ibáñez[1]
arcegafj@unizar.es, iplaza@unizar.es, jmarcuel@unizar.es, fcoiba@unizar.es

[1]Departamento de Ingeniería Eléctrica

Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

[2]Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones
Universidad de Zaragoza
Teruel, España

Resumen- En la presente comunicación se presenta la experiencia de los autores de muchos años dirigiendo los proyectos fin de carrera de las antiguas carreras de ingeniería técnica, en las áreas de ingeniería eléctrica y tecnología electrónica, y en algún caso de las ingenierías industriales. En base a esta experiencia se ofrecen propuestas para orientar los nuevos trabajos fin de grados de las ingenierías relacionadas con la ingeniería eléctrica y la electrónica.

Palabras clave: Trabajo fin de grado, proyecto fin de carrera, Ingeniería Eléctrica o Electrónica

Abstract- The experience of the authors working with students in the final degree Project is presented. This experience is focused in degrees of Electrical Engineering, Electronic Engineering and in some cases Industrial Engineering. Based in this experience the authors propose new ideas for the new degrees in accordance with the Bologna system mainly in Electrical and Electronic Engineering.

Keywords: Final degree project, final degree work, Electrical and Electronic Engineering degree

.

1. INTRODUCCIÓN

La adaptación de las titulaciones al proceso de Bolonia conlleva la necesidad de impartir además de contenidos unas competencias que hagan que los alumnos puedan desarrollar los conocimientos en su vida laboral y también que puedan ser medidas al finalizar el proceso de aprendizaje. Una de las competencias importantes de un grado en las titulaciones del área tecnológica es la capacidad de gestionar proyectos y de integrar los conocimientos adquiridos durante los cuatro años de formación para desarrollar nuevos conceptos y aplicaciones tecnológicas. En estos momentos de crisis económica aún es más importante reflexionar sobre lo que hacemos con nuestros alumnos y pensar hacia donde los debemos desarrollar para un mejor desempeño de lo que la sociedad nos demanda.

Muchas veces nos quejamos de que los alumnos solo son capaces de seguir cursos y tienen poca iniciativa. El trabajo fin de grado es una buena ocasión para que los alumnos, que a lo largo de los cuatro años de formación han adquirido una base de conocimientos, los desarrollen en algo aplicado y no en un puro desarrollo teórico. Las propuestas pasan no solo por el trabajo fin de grado, sino que habría que empezar por las asignaturas de la carrera para que ya vayan tomando la orientación necesaria. Tampoco hay que dejar la aplicación para el master y la innovación hay que integrarla en el master pero del mismo modo hay que empezar a integrarla también en el grado.

La palabra ingeniero viene de ingenio y es algo que habría que inculcar a los alumnos a lo largo de la carrera, sobre todo al final de la carrera dada la capacidad de integrar conocimientos que proporciona el trabajo fin de grado o de máster. Se les debe concienciar que el futuro está en la innovación y que la carrera que han elegido se debe orientar a ser innovador y aplicador de conocimientos para crear nuevas cosas que aumenten la calidad de vida y no meros transmisores de conocimientos.

La necesidad de proporcionar formación y sobre todo, competencias a los alumnos para desarrollar la innovación en el área de la ingeniería eléctrica y electrónica viene siendo una preocupación continua de algunos de los autores (Plaza, Arcega, Naranjo, Posa y Castellote (2009), Plaza (2010), Arcega, Plaza y Medrano (2011) y Plaza, Igual, Medrano y Rubio (2013)) También las empresas se preocupan de una adaptación adecuada de los alumnos a sus necesidades y son frecuentes las jornadas y sesiones temáticas en los congresos (CUIEET (2007))

La adaptación de los estudios al plan de Bolonia nos ha llevado a reorganizar las enseñanzas y una prueba de que el trabajo fin de grado se ha potenciado es que ahora debe tener una duración de entre 6 y 30 créditos ECTS (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2007) y entre otras la ANECA en la evaluación de las titulaciones dice que el trabajo fin de grado estará orientado a la evaluación de las competencias asociadas al título (ANECA, 2008). Y además nos dice que la estructura del plan de estudios propuesto debe incluir una especificación, en su caso, del trabajo de fin de grado que recoja: las competencias a adquirir por el estudiante, la dedicación en créditos ECTS, una breve indicación de los contenidos de referencia, las actividades formativas más frecuentes y el sistema de evaluación. Todo esto en el caso de las ingenierías debería estar muy claramente orientado hacia la innovación y al carácter emprendedor.

A. *El trabajo fin de grado y otros trabajos*

Con la implantación de los estudios de los nuevos títulos de grado en ingenierías y la aplicación de la metodología derivada del proceso de Bolonia, muchas asignaturas y titulaciones hablan de trabajos que hay que realizar para superar las prácticas, la asignatura, el curso o la titulación. Conviene que tengamos claro en qué se diferencia un trabajo de otros para poder exigir lo adecuado en cada caso y no convertir un trabajo de asignatura en un trabajo de fin de grado y viceversa.

La diferencia la podemos centrar en dos aspectos, en las competencias a obtener y en la duración.

En las competencias a obtener éstas son muy diferentes si se trata de una práctica de asignatura (saber hacer una cosa concreta), un trabajo de asignatura (integrar los conocimientos de esa asignatura o parte de ellos) frente al trabajo fin de grado donde habrá que integrar los conocimientos de las asignaturas que lo componen pero con un carácter profesionalizante, es decir, orientado a la aplicación a la empresa.

Por otra parte la diferencia entre el trabajo de grado y el de máster estará en el carácter investigador o profesionalizante específico del máster frente al profesionalizante general del grado.

Respecto a la duración, los trabajos de prácticas o de asignatura siempre serán mucho más cortos que trabajo fin de grado, si bien éste podrá ser comparable en duración con el trabajo fin de máster, eso dependerá de cada titulación, de lo definido en su correspondiente documentación.

Entre el trabajo fin de grado y de máster otra diferencia importante será la amplitud de las competencias, mientras que el grado tiene una orientación más general, el máster debe tener una orientación más específica, orientada a la profundización en algún aspecto concreto de la ingeniería.

B. *Estructura del trabajo fin de grado*

Para definir la estructura del trabajo fin de grado hay que pensar en primer lugar los objetivos a alcanzar. Además los objetivos nunca deben ser excluyentes. Se debe pensar que el grado puede lograr unas competencias definidas en la correspondiente orden ministerial (Ministerio de ciencia e Innovación, 2007) pero no debemos olvidar que los grados buscan la profesionalización, mientras que es el máster el que puede ser profesionalizante o de iniciación a la investigación.

Las titulaciones de ingeniería deben definir claramente unos objetivos a alcanzar, por lo tanto en el trabajo fin de grado se deben recoger algunas de estas competencias para luego poder evaluarlas y fomentar en los alumnos, con el conocimiento previo de lo que se les va a exigir, que ellos se preocupen de adquirir esas competencias durante la carrera y también durante el período que desarrollen el trabajo fin de grado. Por otra parte, los profesores también tendremos unas directrices claras y comunes, emanadas de la titulación y podremos orientar a los alumnos en esa dirección y también evaluarlos en los tribunales de los trabajos fin de grado.

2. CONTEXTO

Hasta ahora algunos investigadores ya han realizado propuestas sobre cómo organizar los trabajos fin de grado o como los organizan en su universidad (Urbano y Roviras (2011), Barrios y González (2011), Baeza, Carrión, Sánchez, Samper y Pascual (2012) y Sanz, Portela, Zumel, López del Moral, Fernández, Lázaro y Barrado (2013)) también hasta los hay que han realizado mecanismos informáticos para su presentación y evaluación. (Rullán, Valderrama y Pons (2010) y Masdías, Graña y Chouza (2012)). En todos ellos se puede remarcar un creciente interés por la mejora y actualización de los trabajos fin de grado partiendo de la experiencia en los proyectos final de carrera.

Otro aspecto a considerar es que los alumnos realizan las prácticas en la empresa y a veces también el trabajo fin de grado en la empresa. Cuando vayan a realizar el trabajo de fin de grado en la empresa, se debería tener en cuenta que la realización del TFG conlleva la adquisición de competencias y se debería realizar un seguimiento más profundo que cuando están en prácticas solamente. En el caso de TFG tanto el tutor del trabajo en la Escuela como el responsable del trabajo en la empresa deberían tener muy claros los objetivos a alcanzar por el estudiante y actuar en consecuencia. Los informes de ambos deberían estar en el proceso final de evaluación y sobre todo, deberían ser cuantificables.

Para la evaluación del TFG se debería establecer una rúbrica con dos o tres indicadores por cada competencia como máximo.

Otro aspecto importante a considerar es el tiempo de trabajo del estudiante que nos impone Bolonia para cuantificar la formación. En el caso del TFG, hasta ahora, en los proyectos de fin de carrera, en la mayoría de las escuelas no había una cuantificación del tiempo y había alumnos que dedicaban desde solo dos meses hasta alumnos que dedicaban un año entero.

Las actuales titulaciones de ingeniería en extinción tienen una carga de créditos para el proyecto fin de carrera muy variable que va desde los 0 créditos hasta al menos 24 créditos, lo cual es un contrasentido. Incluso en la misma universidad se pueden encontrar cargas diferentes entre los proyectos de fin de carrera.

La necesidad de saber el tiempo real que dedica el estudiante a cada materia para luego mejorar en el diseño de las titulaciones ha permitido tener esta información, pero no se han encontrado estudios sobre el tiempo dedicado a los PFC. La Universidad de Zaragoza a lo largo de varios años realizó una medida sistemática del tiempo de trabajo de los estudiantes para superar una asignatura de sus titulaciones de ingeniería, pero no se extendió el estudio a los proyectos (Gil, Lerís, Montaner, Ruberte y Alegre (2006) y Gil, Lerís, Montaner y Ruberte (2007)). El estudio comenzó en 2006 con primer curso y se acabó tres años después con la obtención de los datos de los tres cursos. Un análisis más concreto puede verse para la titulación de Ingeniería Eléctrica en Arcega, Plaza y González (2011).

Cuando el trabajo se hace en la empresa es bastante más fácil la medida del tiempo empleado por el alumno para la realización del trabajo fin de grado pero cuando se hace en la escuela sin un control directo de tiempo puede ser complicado. En tal caso se debería utilizar el mismo criterio y

procedimiento como si estuviese en la empresa, con horario de entrada y salida y lugar donde ubicarse.

La evaluación del tiempo dedicado por el estudiante a su trabajo se debe cuantificar y medir para que lo más aproximadamente posible se ajuste a los valores indicados en el BOE. Para ello tanto el director como el estudiante deben hacer una planificación antes del comienzo del proyecto para que se ajuste a los créditos recogidos en la titulación. La planificación, como toda planificación profesional, debe incluir puntos intermedios de control. Al acabar el trabajo se deberá verificar que esos créditos se han cumplido y que el estudiante ha entregado los trabajos intermedios en los plazos fijados. Además, de esta forma, se controla y se fuerza al estudiante a que siga un ritmo de trabajo y no como solía suceder en los PFC que el estudiante tardaba incluso varios años en acabar un proyecto pero no por ser muy trabajoso sino porque no le dedicaba tiempo a su realización, dispersándose en otras cosas.

La propuesta para la evaluación del tiempo de trabajo del estudiante se deberá basar en la experiencia anterior, si la hay. Si el estudiante hace el trabajo en la empresa por el número de horas efectivas que esté en la empresa y con la supervisión para comprobar que efectivamente son horas dedicadas al proyecto y no como en ocasiones se habla de horas de "fotocopias".

Luego se debe tener en cuenta el trabajo global asignado, la propia información del estudiante y con la posibilidad de reajustar el tiempo si se detectan errores considerables o faltas de dedicación. También la opinión del responsable de la empresa que dirige al estudiante o el director o tutor del trabajo en el centro docente hay que tenerla en cuenta sobre el trabajo real desempeñado. Finalmente la programación con diagrama de Gant o equivalente permite el ajuste, la medida y la comprobación de la verdadera dedicación al trabajo.

3. DESCRIPCIÓN

La Escuela debe disponer de listas de trabajos fin de grado para ofrecer a los estudiantes. La lista no se debe limitar a una mera enunciación de posibilidades de trabajo sino que debe contener la información mínima para que el trabajo cubra los objetivos necesarios para proporcionar las competencias establecidas en el título. Por lo tanto debe contener la información suficiente tanto para que el alumno sepa a lo que se tendrá que enfrentar como para que la correspondiente comisión de la titulación apruebe las propuestas de trabajo a ofertar a los alumnos y posteriormente evaluar de acuerdo a lo requerido en los objetivos del trabajo.

Para lograr una buena información del trabajo, se deberá preparar una ficha con la información mínima necesaria a rellenar por el proponente del trabajo, salga de un profesor, de una empresa o del propio alumno. Asignado el trabajo, esa ficha deberá ser firmada por todas las partes interesadas, como compromiso de aceptación. De esta forma se tiene un mayor control de los trabajos en marcha tanto para facilidad del centro para asignar cargas docentes a los profesores como para saber en cada momento los alumnos que están realizando su trabajo (no olvidemos que ahora es una asignatura).

La ficha debería ser el compromiso formal de la escuela y el estudiante para la realización del trabajo fin de grado y que no suceda lo que a veces pasa con los estudiantes que se comprometían con un proyecto fin de carrera y luego cambiaban o lo dejaban. Ahora con la ficha se puede tener un control más directo de los trabajos en curso para poder exigir a los alumnos la responsabilidad o suspender el trabajo como parte de una asignatura con unas convocatorias concretas y no como antes con convocatorias abiertas.

Esta actividad de disponer de listas de trabajos fin de grado también es una exigencia para el centro porque le exige tener profesores y en la medida de lo que sea posible, empresas en las que realizar el trabajo fin de grado y dar una componente más técnica y aproximada a la realidad. En cierta medida un centro con muchas empresas podría ofrecer algún índice de calidad mejor que otro sin empresas porque sus alumnos podrían realizar el trabajo fin de grado en la empresa con más facilidad para luego tener un mejor conocimiento del mundo laboral y posiblemente encontrar trabajo.

4. RESULTADOS

La evaluación del trabajo fin de grado es la parte más importante y se debe prestar especial atención.

Se debe prestar atención a los aspectos legales, ya que por el propio decreto (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2009) se deben tener en cuenta para la evaluación la memoria presentada por el estudiante así como la presentación delante del tribunal calificador.

Además, se deben tener en cuenta, los siguientes aspectos técnicos:

a) La información proporcionada por el profesor tutor del trabajo puesta de manifiesto en el informe escrito y con aspectos básicos evaluados

b) La información proporcionada por la empresa, por el director del proyecto, responsable del alumno en la empresa, si ha sido el caso

c) Por el propio informe del estudiante sobre el desarrollo del proyecto y su contenido sobre los hitos marcados en el diagrama de Gant o equivalente

d) Por el contenido del propio trabajo y su dificultad

e) Por los resultados prácticos aportados por el estudiante (maqueta, programa de cálculo, dispositivo electrónico, etc)

La evaluación del trabajo fin de grado se debe realizar de modo general para que no haya diferencias entre los alumnos de una promoción. Por ello la propuesta pasa porque en una misma titulación haya el mínimo número de tribunales que el número de alumnos lo permita y que estos tengan criterios comunes. De esta forma se logran promociones evaluadas de modo homogéneo y así las empresas pueden elegir a sus futuros trabajadores con un criterio añadido que les aporta información.

Se debe evitar lo que sucede en algunos centros, con muchos tribunales, en algunos incluso con el director en el tribunal donde las notas se acercan a la máxima puntuación posible y no discriminan en nada. La figura 1 muestra las calificaciones agregadas de los trabajos fin de carrera de varias de las titulaciones de ingeniería impartidas en el centro de los

autores. En la calificación 10 están incluidas tanto los sobresalientes como las matrículas de honor.

La titulación es la responsable del nombramiento del tribunal y se debe atender a que haya expertos en cada área de conocimiento/competencia a lograr con el trabajo fin de grado. Tres sería el mínimo número de miembros del tribunal calificador y bastante general en muchas escuelas.

Cuando alguno de los proyectos no encaje en los conocimientos de los miembros que componen el tribunal se tendría que poder recurrir al informe de algún experto en la técnica particular de la que trata el trabajo. Con la aprobación previa del trabajo por parte de la comisión de trabajos fin de grado de la titulación, esta circunstancia podría estar prevista de antemano para que el proceso no se alargue en exceso.

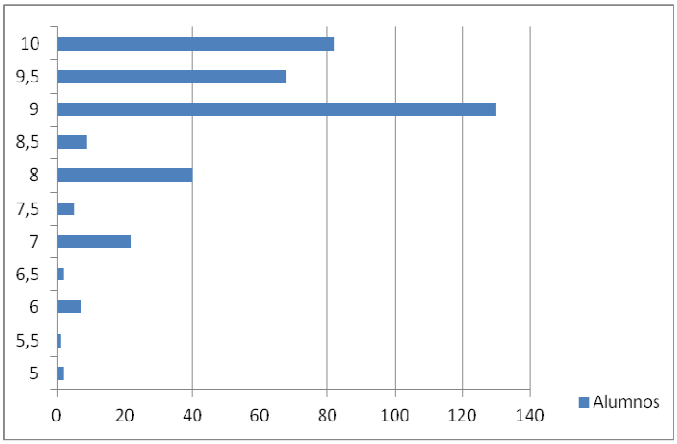


Fig. 1.- Calificaciones obtenidas frente al número de alumnos

Para obtener la nota final del proyecto el tribunal no debe poder asignar la nota libremente sino que se debe seguir un criterio definido por la titulación en la que la evaluación de las competencias adquiridas sea fundamental y la opinión de los expertos tenga su importancia.

Las calificaciones no han variado en el tiempo para los PFC. La figura 2 muestra las notas de los PFC de las titulaciones de la Escuela para varias titulaciones. El total de PFC leídos es del orden de 350 por año.

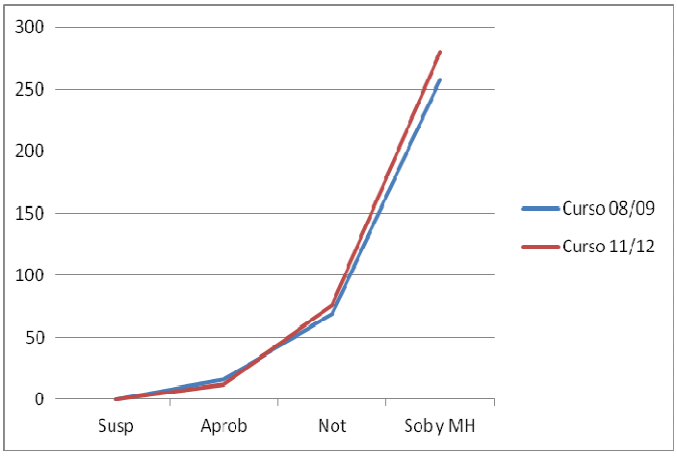


Fig. 1.- Calificaciones obtenidas y número de alumnos en dos cursos académicos

Como puede verse en la figura 2, la experiencia de las calificaciones de los proyectos fin de carrera tiende a agruparse de modo muy alto en las calificaciones más altas. Esto tiene que ver con el uso de nota única del tribunal sin uso de rúbrica o evaluación de aspectos parciales y también que el director del proyecto estaba en el tribunal evaluador.

La forma mejor de valorar los conocimientos es con una rúbrica y una hoja de cálculo en la que cada parte que interviene en la evaluación coloca su nota en función de los informes emitidos. Una propuesta para la calificación del trabajo final viene dada en la tabla I.

Esta propuesta no es única y en función de que se trate de un grado o un máster se deberá dar más valor a una parte o a otra y sobre todo a las competencias que se quieran evaluar en el trabajo en cuestión y también debe permitir que cada centro evalúe y fomente aspectos concretos para la formación de sus titulados.

Aún así, siempre se debe valorar la parte técnica del trabajo que ha realizado el alumno por el/los expertos correspondientes. Por esa razón, el informe del Director es muy importante tenerlo en cuenta. También debe ser tenida en cuenta la opinión (a través del informe) del tutor o ponente del trabajo en la Escuela, caso de que el Director sea de fuera. En este apartado el Director y el ponente van a evaluar tanto el trabajo en sí y su complejidad, como el tiempo empleado y su buena gestión y planificación.

Tabla I. Conceptos a evaluar y puntuación máxima por concepto

Concepto	**Hasta**
Informe/s del Director y Ponente	30
Planteamiento	10
Contenido	30
Resultados	10
Presentación escrita	10
Presentación oral	10
Total	**100**

Se debe tener en cuenta la propia dificultad del trabajo elegido, pues aunque todos los trabajos forman parte de la misma titulación, según el tema del trabajo elegido, tanto su propia dificultad como el camino elegido por el alumno pueden ser diferentes. Si el interés está en primar la innovación, el contenido y el planteamiento deberán reflejar estos aspectos. En cambio los resultados del trabajo realizado podrán ser mejores o peores pero casi no deberían influir porque en muchos casos la innovación no se puede asociar siempre con resultados inmediatos y fáciles de determinar y controlar.

Finalmente el propio acto presentación del trabajo, así como su defensa ante el tribunal debe tener su importancia, porque a ellos se asocian las competencias de expresión oral y escrita y transmisión de conocimientos.

Si queremos fomentar el carácter innovador en los alumnos, el trabajo fin de grado es un buen lugar y se debe indicar a los alumnos que los enfoques para cada situación a resolver en el trabajo pueden ser diferentes y en la evaluación de la dificultad del trabajo a realizar, también puede entenderse como la valoración del grado de innovación introducida en dicha solución aunque el trabajo tenga la misma dificultad que otras, un enfoque más innovador sería siempre mejor valorado.

5. CONCLUSIONES

En el trabajo se ha realizado una revisión de los distintos aspectos de importancia en la realización y evaluación del trabajo fin de grado en base a la experiencia de años con los proyectos fin de carrera. Se han lanzado propuestas de cómo organizarlo y qué aspectos se deberían evaluar dentro de la autonomía de cada centro.

El trabajo ha pretendido ser un punto de reflexión que pueda servir a otros docentes dispuestos a diseñar propuestas para el trabajo fin de grado que la mayoría de las escuelas de ingeniería estamos a punto de empezar con el diseño de los nuevos trabajos fin de grado y no deberemos caer en el error de que son un mero continuismo de los antiguos proyectos fin de carrera.

Se debe aprovechar el momento para mejorar la formación que damos a los estudiantes, adaptarla a las necesidades de la sociedad y crear el espíritu innovador y emprendedor en los estudiantes de nuestras escuelas de ingenieros.

Como aspectos concretos, el trabajo fin de grado es una asignatura más de la carrera y se deben asociar las competencias propias de ésta. Debe reflejar el resultado final de la titulación, pero tiene la capacidad de integrar conocimientos de las demás asignaturas de la titulación y también demostrar que el alumno es capaz de aplicar los conocimientos.

La Escuela debe ofrecer una lista de trabajos finales de grado a todos los estudiantes y cada trabajo debe llevar asociado una planificación temporal equivalente a los créditos que tenga asignados según el plan de estudios. En las escuelas de ingenieros la oferta debe estar muy orientada al trabajo en la empresa.

La evaluación debe estar planificada y el estudiante debe conocer a priori los criterios de la evaluación. Estos criterios deben recoger las competencias que planifique la escuela asociadas al título, tanto las legales si las hay como las propias y características de la Escuela. Entre éstas, la capacidad de innovación, los conocimientos técnicos adquiridos y la expresión oral y escrita serían las mejores para las escuelas de ingeniería.

REFERENCIAS

ANECA (2011) "Protocolo de evaluación para la evaluación de los títulos universitarios oficiales (Grado y Máster)". Recuperado de http://www.aneca.es/content/download/12387/153627/file/verifica_protocolo_gradomaster_110207.pdf el 01/10/2013

Arcega, F. J.; Plaza, I. y González, R. (2011) "Measurement of the time of study. Evaluation of the ECTS really devoted to study" FINTDI, Conferencia internacinal para el Fomento e Innovación com Nuevas Tecnologías em la Docencia de la Ingeniería, Teruel.

Arcega, F. J.; Plaza, I. y Medrano, C.T. (2011) "Enseñar a gestionar la innovación em el máster" CINAIC, Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad,, Madrid

Baeza, M. T.; Carrión, M.;Sánchez, L.;Samper, J. A. y Pascual, J. M. (2012) "Nuestra visión de los trabajos fin de grado (TFG): Um viaje desde los proyectos fin de carrera a los TFG influido por la experiencia anglosajona" XX CUIEET, Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, Las Palmas de Gran Canaria.

Barrios, L. y González, C. (2011) "Aaproximación a uma metodología de aprendizaje emocional en las enseñanzas de arquitectura" CINAIC, Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, Madrid

CUIEET, (2007) XV CUIEET, Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, Valladolid

Gil, M.; Lerís, D. ; Montaner, J.M.; Ruberte, L. y Alegre, S. (2006) "*Estudio de los créditos ECTS* en primer curso de las titulaciones impartidas en la EUITIZ". I Jornadas de innovación docente, Tecnologías de la Información y la Comunicación e Investigación Educativa en la Universidad de Zaragoza,

Gil, M.; Lerís, D. ; Montaner, J.M.; Ruberte, L. y Alegre, S. (2007) "*Estimación de la dedicación del estudiante en* créditos ECTS en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza". II Jornadas de Innovación Educativa: El espacio Europeo de educación Superior, una oportunidad para las enseñanzas técnicas. Zamora.

Masdías, A. E.; Graña, M. A. y Chouza, J. D. (2012) "Implementación del procedimiento telemático para la presentación de los trabajos fin de grado" XX CUIEET, Congreso Universitario de Innovación Educativa em las Enseñanzas Técnicas, Las Palmas de Gran Canaria.

Ministerio de Ciencia e Innovación, (2009), Orden CIN/351/2009 por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. BOE 44, págs. 18145-49,

Plaza, I.; Arcega, F. J.; Naranjo, F.; Posa, A. B. y Castellote, S., (2009), "Gestión de la I+D+i en grupos universitarios . Propuesta de actuación" *Forum Calidad. nº 206*, pp. 47 – 53.

Plaza, I., Medrano, C., Posa, A.B. (2009) "*Calidad en actividades de I+D+i. Aplicación en el sector TIC*". Madrid: RC Libros.

Plaza. I., (2010) "Innovación ¿También en educación?" "Inovação! Também em educação?" Editorial de la revista *IEEE-RITA Vol.5*, Núm. 4.

Plaza, I.; Igual, R.; Medrano C. y Rubio, M.A. (2013) "From Companies to Universities: Application of R&D&I Concepts in Higher Education Teaching". Admitido para su publicación en la revista *IEEE Transactions on Education,* doi: 10.1109/TE.2012.2218247

Rullan, M.; Valderrama, E. y Pons, J. (2010) "Aplicación informática de ayuda a la definición de guias para la evaluación por competencias de los trabajos de fin de grado em las ingenierías" TAEE´10, Congreso de tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica, Madrid

Sanz, M.; Portela, M.; Zumel, P.; López del Moral, D.; Fernández, C.;Lázaro, A. y Barrado, A (2013) "El trabajo fin de grado como actividad formativa integral para los alumnos de grado em Electrónica Idustrial y Automática" XX SAAEI , Seminario Anual de Automática, Electrónica Industrial e Instrumentación, Madrid

Urbano, J. y Roviras, J. (2011) "Transversalidad real entre materias" CINAIC, Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, Madrid

Proyecto de tutela mediante e-learning flexible en aprendizaje de la construcción de estructuras de edificación

Flexible follow up and support program at the building engineerings school of Madrid

Caballol Bartolomé, D.[1], González Rodrigo, S.[1], Medina Sánchez, E.[1], García López de la Osa, G.[1], Medina del Río, J.M.[1].

david.caballol@upm.es, sonsoles.gonzalez@upm.es, eduardo.medina@upm.es, g.garcia.lopezosa@upm.es, jm.medina@upm.es.

[1]Departamento de construcciones arquitectónicas y su control.
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- A los largo de las dos últimas décadas, las instituciones de Educación Superior han necesitado adaptarse a un entorno en continuo cambio. En la búsqueda de nuevos enfoques pedagógicos y docentes, se han visto impulsados al desarrollo de sus tecnologías de información, así como la apertura de nuevas vías de comunicación en el proceso de formación. Este nuevo paradigma ha obligado a replantear las competencias y funciones de todos los agentes intervinientes en los nuevos procesos, además del manejo de nuevas estrategias y herramientas. En este trabajo presentamos una experiencia docente, enmarcada dentro de un proyecto de innovación educativa, que nos ha permitido la tutela mediante el *e-learning* flexible en el campo de la construcción de estructuras de edificación, en la EUATM-UPM. Esta experiencia ha permitido a los alumnos, que por el paso a grado no disponen de docencia presencial, servirse de una tutela virtual personalizada a lo largo del semestre. Para ello, empleamos un escenario formativo virtual para educación formal, colaborativo y desde el principio diseñado flexible y abierto a propuestas. Este proyecto se basa en la colaboración voluntaria, personalización del trabajo de los alumnos y tutores y la comunicación profesor-alumno.

Palabras clave: seguimiento, tutela, colaboración, repetidores, E-learning, B-learning.

Abstract- During the last two decades, higher education institutions have been adapting to a continuously changing environment. In search for new approaches to learning and teaching, universities have been driven to the development of information technologies, as well as to the opening of new channels of communication in the instructing process. This new scenario has led to rethinking and reconsidering the competences and functions of all agents involved in the new education processes, as well as to planning new management strategies and tools. In this work we present a teaching experience, framed within a project of educational innovation, which has enabled us to monitor and tutor, through a flexible e-learning approach, a discipline of construction of building structures, in the School of Building Engineering at the Technical University of Madrid. This experience has provided students, who were not offered the possibility of a face-to-face learning due to the change in the curriculum, with a virtual tutorial class throughout the semester. To this end, we have followed a virtual training model pursuing a formal collaborative instruction, which was designed to be flexible and open to proposals right from the beginning. This project is based on the voluntary cooperation, on the personalization of the students' and tutors' work and on the teacher-student communication.

Keywords: monitoring, tutoring, collaboration, E-learning and B-learning..

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la oferta formativa de la Universidad, ha experimentado una de sus mayores transformaciones. La incorporación de nuevos títulos de grado, de máster y la aparición de nuevos programas de doctorado, ha venido acompañada de la paulatina desaparición de la actividad docente de las titulaciones en extinción. La incorporación de los nuevos estudios, ha promovido dentro de la comunidad universitaria, la inquietud por la búsqueda de nuevas experiencias pedagógicas. Si bien es cierto que los antiguos programas, fuertemente arraigados a la tradición, presentaban una fuerte rigidez de contenidos y procedimientos de evaluación, así como un extenso grupo de alumnos, nada favorable a la implantación de soluciones más versátiles. La incorporación de grupos más reducidos, con programas con contenidos más enfocados y la búsqueda de la evaluación continuada de la comunidad de estudiantes, ha propiciado el desarrollo de nuevas estrategias formativas, poco explotadas hasta el momento.

El *e-learning y b-learning* han supuesto una nueva perspectiva en el universo del aprendizaje. Sin embargo, es interesante destacar que uno de los grandes errores que hemos cometido con las nuevas tecnologías es el deseo de trasladar sobre ellas los principios aplicados a la enseñanza presencial (Cabrero, 2006). La adecuación de los contenidos, seleccionando una ajustada virtualización de los mismos, así como la selección de una correcta herramienta que sirva como vehículo para el establecimiento de una comunicación profesor-estudiante, constituye un nuevo enfoque abierto a su

exploración. El uso de nuevas tecnologías exige la búsqueda de curricula flexibles y abiertos, centrados una mayor autonomía del alumno, que toma el control de su propio proceso de aprendizaje (Salinas, 1999), dejando a un lado su papel tradicional de receptor pasivo en el proceso formativo.

El papel del profesor también será notablemente diferente en los nuevos entornos. Su función de mero trasmisor de información, pasará a desempeñar otras funciones más significativas, como la de tutor virtual, de gran importancia en una acción educativa de calidad (Cabrero, 2004). Son muchos los autores que han descrito las funciones y competencias que debe poseer un tutor *on line*, así como el tipo de herramientas o las estrategias necesarias para una adecuada función tutorial. Para Llorente (2006), constituye un proceso de orientación, ayuda o consejo, que se realiza sobre el alumno para alcanzar diferentes objetivos como son: integrarlo en el entorno técnico-humano, formativo, resolverle las dudas de compresión de los contenidos que se le presente, facilitarle su integración en la acción formativa, o simplemente superar el aislamiento que esos entornos producen al individuo, y que son motivo determinante de alto abandono de los estudiantes en estas acciones formativas.

Con este proyecto hemos pretendido poner en valor algunas de las ideas aquí expresadas.

2. CONTEXTO

La creación de este proyecto surge a raíz de la extinción progresiva en la Universidad Politécnica de Madrid del título de Arquitectura Técnica para dar paso al nuevo título de Grado. La desaparición paulatina de la docencia de las asignaturas de antiguo título, eliminaba la opción de la asistencia a clases y actividades presenciales para alumnos que todavía lo demandaban. Algunos de ellos optaron por solicitar el acceso a la nueva titulación, pero otros muchos prefirieron permanecer en la antigua realizando un trabajo autónomo de preparación.

El proyecto se inicia desde la asignatura “Construcción II” y con la intención de que tras valorar sus resultados, otras asignaturas de la titulación a extinguir puedan aprovechar la experiencia.

3. DESCRIPCIÓN

A. Objetivos

Con la implantación de este proyecto buscábamos ofrecer a nuestros alumnos un aprendizaje más dirigido, que les ayudase la superación de las evaluaciones mediante pruebas objetivas en las convocatorias ordinarias y extraordinarias. Para ello, consideramos que era necesario propiciar que el estudiante adquiriese un grado de compromiso propio con un nivel de autonomía elevado. La automotivación exigida, siempre debía estar secundada por una constante respaldo tutorial, valorado positivamente por los alumnos.

B. Diseño

Desde un principio descartamos específicamente un sistema de repositorio documental, consistente en un modelo docente de entrega de contenidos con disponibilidad de apoyo esporádico. Consideramos su implantación insuficiente al tratarse de alumnos que acumulaban un historial de fracasos previos, ya que habían estado matriculados en la asignatura al menos en una ocasión más. Las lagunas de conocimiento que poseen, sumadas a la repetición de ejercicios, sin posibilidad de corrección, nos hizo concluir que necesitarían un apoyo específico, más allá del simple trabajo autónomo con recursos a su alcance.

Por ese motivo, los cinco tutores propusimos un escenario formativo virtual para educación formal, colaborativo, voluntario, muy flexible y abierto a las propuestas y particularidades de los alumnos y tutores integrantes del proyecto. Dado el elevado grado de flexibilidad que se buscaba, no se descartó ningún tipo de actividades incluso presenciales si eran solicitadas (telefónicas, vía chat o mediante breves reuniones personales). Desde el principio, planteamos que las actividades que se sugiriesen por ambas partes dependieran de la carga de trabajo y de la disponibilidad de tutores y alumnos.

Intentando garantizar el seguimiento personalizado de los alumnos, los tutores limitaron de antemano el número máximo de alumnos que se encontraban en disposición de tutelar con garantías (7 alumnos por tutor). Afortunadamente, el número máximo de alumnos a admitir fue siempre mayor que el de solicitudes (19).

Empleamos la plataforma Moodle como sistema de gestión del aprendizaje (LMS), ya que es la institucionalmente apoyada en nuestra Universidad. Para la carga de recursos y tareas se aprovechó, actualizó, ordenó y digitalizó la extensa documentación existente en la asignatura, generada por décadas de docencia de profesores y que existía muchas veces únicamente como documento escrito. En el diseño de materiales se tuvieron en cuenta los principios metodológicos que han sido estudiados por diversos autores (Cabero y Gisbert 2005), intentando a su vez extraer aprendizajes útiles que pudieran ser exportables a otras disciplinas en tareas o proyectos similares.

El proyecto exigía a los alumnos implicados que poseyesen unos conocimientos básicos de informática y que dispusiesen de los medios necesarios para realizar la entrega de los trabajos.

Se diseñó un calendario de trabajo dividido en semanas con los criterios de disponer de tiempo suficiente para trabajar sobre todos los aspectos claves de la asignatura. Así como crear intensidades distintas en los ritmos de trabajo, de modo que cada dos o tres semanas de trabajo intenso, apareciese una semana de trabajo relajado, insistiendo en la importancia de las propuestas de trabajo por parte del alumnado en cada uno de los grupos. Por último el de intentar adaptarse lo más

posible al calendario de exámenes de los alumnos, dejando libre los periodos en los que se concentran las evaluaciones de las asignaturas de la titulación.

C. La metodología y sus bases pedagógicas

Desde un primer momento se mantuvo el criterio de seleccionar los ejemplos y ejercicios cuidadosamente para incidir en los conceptos considerados de importancia más relevante, basados en casos cercanos a la realidad constructiva. Esto nos permitía poder aprovechar el sentido de realidad del alumno, animándole a explorar y a ofrecer ejemplos. Esto nos permitió mantener, en la medida de lo posible, un aprendizaje auténtico y situado (Wood, Bruner y Ross, 1976).

El proyecto se inicia con la presentación y creación de los grupos de trabajo *on-line*, un grupo con cada tutor. Éste, mediante un mensaje escrito en el foro creado para la comunicación independiente entre los miembros de cada grupo, explica las normas del proyecto y el sistema que prefiere para realizar la tutela y solicita la opinión y participación de los alumnos al respecto. Desde el principio se insiste a los alumnos en su libertad para proponer trabajos alternativos, complementarios y/o añadidos a los ejercicios que el tutor sugiere, agradeciendo la participación y el interés.

Si bien el diseño se ha basado en un modelo pedagógico previo de aprendizaje centrado en el alumno y controlado por su tutor, nos planteamos como positivo que el tutor fuera perdiendo control a la vez que el alumno ganaba iniciativa.

Si adoptamos la cuadrícula de la pedagogía en línea expuesto por Coomey y Stephenson (2001) para describir nuestro proyecto, empezamos con actividades de aprendizaje específicas determinadas por el tutor, con la intención de que los alumnos vayan tomando el control pasando a un escenario formativo con actividades de aprendizaje más abiertas y estratégicas determinadas por su tutor.

El programa de la asignatura establece la dirección, los objetivos y el alcance del conocimiento, y se pretende que el alumno sea libre de establecer metas y actividades propias dentro de la actividad general del grupo.

La primera semana cada tutor propone a su grupo de alumnos una serie de ejercicios prácticos, realistas y con fecha de entrega. Tras la recepción de los mismos, éste los corrige y devuelve una copia de cada ejercicio que incorpora correcciones específicas sobre los errores cometidos. Con posterioridad a la recepción de las correcciones comentadas, se hace accesible una posible solución al ejercicio realizada por los tutores. Tras la apertura de la solución se anima a los tutelados a que pregunten sus dudas o que discutan los ejercicios en grupo empleando el foro de comunicación.

Las retroalimentaciones logradas por los tutores no incluyen calificaciones, ya que no se pretende calificar al alumno, si no guiarle en su trabajo con la única finalidad de su aprendizaje.

Las normas del proyecto prevén la posibilidad de que en el supuesto de que un alumno no cumpla con sus compromisos, pueda ser expulsado del grupo por su tutor. En la primera edición, tres alumnos incumplieron reiteradamente los plazos de entrega, así como el formato de presentación de los trabajos, y a pesar de brindarles nuevas oportunidades, se auto-excluyeron del proyecto.

4. RESULTADOS

Consideramos que los resultados obtenidos hasta ahora han sido muy positivos. En las encuestas realizadas a los alumnos, han mostrado un elevado grado de satisfacción con el proyecto. Cabe destacar el cumplimiento del primero de los objetivos, la superación de las evaluaciones objetivas. Sin embargo, el grado de implicación de los alumnos en la propuesta de nuevos proyectos, propios de un trabajo flexible no ha sido el esperado.

A. La evaluación

La evaluación se realizó de modo similar al acostumbrado a cuando la asignatura mantenía actividad docente presencial. Se propuso una prueba escrita de competencias complejas aplicadas, donde poder evaluar los conocimientos individuales de cada uno. Sin embargo, y para objetivar los resultados, todas las correcciones de la prueba se realizaron por los profesores de forma aleatoria y sin conocer el nombre del alumno evaluado.

Los datos obtenidos en la convocatoria extraordinaria de febrero de 2012 pusieron en manifiesto que un amplio porcentaje de los alumnos inscritos en el programa (68%), superaron la evaluación (gráfico 1). Si este resultado se compara con los resultados globales (gráfico 2) de todos los alumnos presentados, podemos comprobar que más del 72% de los alumnos aprobados pertenecía al programa.

De un total de 19 alumnos.

Gráfico 1: Resultados de la evaluación de alumnos inscritos en el programa.

Si solo se incluye en la estadística los alumnos que se han presentado a la prueba objetiva y que han completado el calendario de trabajo, los resultados son igualmente significativos. Un porcentaje de casi el 93% de los alumnos que han completado el proyecto supera la evaluación frente al porcentaje más de 31% de alumnos presentados globales.

De un total de 106 alumnos.

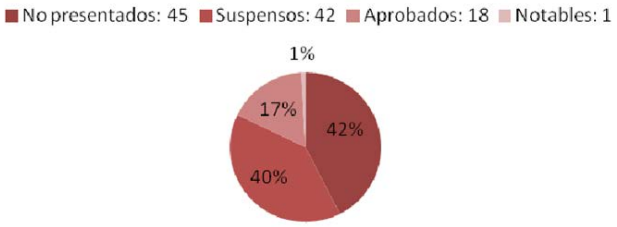


Gráfico 2: Resultados globales de la convocatoria extraordinaria de febrero.

Destaca favorablemente el hecho de que de los 19 alumnos que han superado la asignatura en la convocatoria de Febrero, 13 habían participado en este programa.

B. La opinión de los alumnos

Los alumnos dispusieron de una encuesta de satisfacción voluntaria y anónima para poder expresar su opinión y si lo deseaban, aportar nuevas ideas.

Analizando los datos obtenidos en la misma, el desarrollo del proyecto (duración, organización, utilidad de contenidos, exigencias de trabajo, etc.) ha tenido una buena valoración por parte de los participantes con 4,1 puntos sobre 5 posibles.

Así mismo, se les pidió su opinión sobre el trabajo desempeñado por sus tutores. Los buenos resultados (4,6 sobre 5) nos hacen constar que han valorado positivamente el esfuerzo y la entrega que el proyecto supone. Podemos calificarlo como muy gratificante lo que nos motiva para seguir mejorando.

El ambiente de grupo es el aspecto que se ha llevado una calificación moderadamente inferior al resto (3,2 sobre 5).Al analizar las comunicaciones se puede apreciar que en la mayoría de los grupos el trabajo ha sido sobre todo individual y se han centrado y dirigido sobre todo sus comunicaciones al tutor desplazando la comunicación grupal. Analizaremos y mejoraremos este aspecto en proyectos sucesivos.

Las cuestiones planteadas por la encuesta sobre sí mismos: su motivación, participación y la asimilación de contenidos, han obtenido muy buenos resultados (4,4 sobre 5).

5. CONCLUSIONES

- Los alumnos participantes en el proyecto obtienen resultados objetivamente mucho mejores en el proceso de evaluación. 68% frente a 18% en porcentaje total de éxito y 92,9% frente a 31,2% en porcentajes que tan solo tienen en cuenta los alumnos presentados a la prueba objetiva.
- Su trabajo constante y nuestra tutela, como cabía esperar, les facilita el aprendizaje y la superación de las evaluaciones. Trabajamos con alumnos con fracaso previo en la misma asignatura y sin embargo obtenemos porcentajes superiores a los que históricamente hemos obtenido en pruebas objetivas similares de cursos anteriores (con docencia).
- Consideramos que probablemente no hemos sido capaces de dar un paso más allá y motivarlos para que nuestros alumnos asumiesen más nivel de control e iniciativa en su propio aprendizaje. Apenas proponen nuevas actividades de trabajo donde poder insistir en sus lagunas, problemas específicos y permitan ampliar sus conocimientos o alimentar su curiosidad con temas relacionados con la asignatura. No han valorado especialmente, ni aprovechado esta posibilidad. Su tarea se ha limitado únicamente a realizar los trabajos propuestos por los tutores. Probablemente el hecho de que tengan puesta la mirada fija en el momento de la evaluación y/o la falta de confianza en su criterio o de análisis de los intereses reales de su aprendizaje, pueden ser los causantes de la ausencia de iniciativa.
- Esta situación no ha llevado a replantearnos la conveniencia de modificar los criterios o sistema de evaluación para los participantes del programa en futuros proyectos.

REFERENCIAS

Cabero, J. (2004). *La función tutorial en la teleformación*. Madrid: Pearson Educación, Nuevas tecnologías y educación, Coord : F. Martinez; M.P. Prendes.

Cabero, J. y Gisbert, M. (2005). *La formación por internet: guia para el diseño de materiales didácticos*. Madrid: MAD-Eduforma.

Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. *Revista de Universidad y Sociedad del conocimiento, Vol. 3 – nº 1*.

Coomey, M. y Stephenson, J. (2001). *Online learning: it is all about dialogue, involvement, support and control- according to the research*. Londres: Kogan Page. Teaching and learning online: Pedagogies for new technologies.

Llorente, M.C. (2006). El tutor en e-learning: aspectos a tener en cuenta, *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, nº 20*.

Salinas, J. (1999). ¿Qué se entiende por una institución de educación superior flexible?. *EDUTEC99, Sevilla.*

Wood, D., Bruner, J.S. y Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17, 89-100.*

Estándares en modelos de presentación de contenidos multimedia para e-learning

Standard models for presentation of multimedia content in e-learning

Jorge A. Jaramillo Mujica[1], Christian Quintero[2], Raúl Gutiérrez[3]
Jorge.jaramillo@unimilitar.edu.co, christian.quintero@unimilitar.edu.co, raulguti90@gmail.com

[1]Facultad de Ingeniería
Universidad Militar Nueva Granada
Bogotá, Colombia

[2]Facultad de Ingeniería
Universidad Militar Nueva Granada
Bogotá, Colombia

[3]Facultad de Ingeniería
Universidad Militar Nueva Granada
Bogotá, Colombia

Resumen- La formación virtual en e-learning como modelo de aprendizaje emergente, necesariamente implica la selección, adecuación, implementación y el uso de materiales de estudio que soporten los diferentes programas, bajo este contexto se enmarca la propuesta de este trabajo que plantea un análisis de los diversos estándares de calidad y usabilidad que establecen parámetros de base para el desarrollo y presentación de contenidos multimedia bajo interfaces livianas y usables, y así lograr mantener líneas de producción de contenidos, que sean competitivos y se ajusten a los modelos de calidad exigidos a las instituciones inmersas en la virtualidad.

Como caso particular de aplicación de los estándares y de análisis de usabilidad, se presentan los aplicados al modelo de software educativo desarrollado en la Universidad Militar Nueva Granada, en el cual se integran todos los materiales de estudio, bajo una estructura de Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), los cuales son publicados en Sistemas de Administración del Aprendizaje con su sigla en ingles (LMS) que dan soporte de los programas virtuales que son desarrollados actualmente en los centros educativos.

Palabras clave: objetos virtuales de aprendizaje, e-learning, estándares internacionales, contenidos multimedia.

Abstract- The virtual e-learning training as emerging learning model, necessarily involves the selection, adaptation, implementation and use of study materials that support the various programs. Under this proposal is the context of this paper, posing an analysis of various quality and usability standards that establish basic guidelines for the development and presentation of multimedia content on light and usable interfaces, and thus achieve maintain content production lines which are competitive and meet the required quality models to immersed in virtual institutions.

As a particular case of application of the standards and usability analysis, we present the applied educational software model developed at the Militar University Nueva Granada, which are implemented in all study materials, under a structure of Virtual Learning Object and which are published in the LMS support virtual programs are developed actually.

Keywords: virtual learning objects, e-learning, international standards, multimedia contents.

1. INTRODUCCIÓN

Los procesos de formación hoy en día, fundamentados en modelos como el e-learning, b-learning o m-learning, implican necesariamente la elaboración, adaptación o selección de contenidos educativos, estas modalidades han estado creciendo de una forma significativa debido a la mayor demanda en educación, se hace necesario revisar el tema de los parámetros que ayuden a diseñar mejor, la concepción de dichos contenidos y sus interfaces de visualización dentro de unas necesidades pedagógicas y tecnológicas.

Es muy importante establecer una estructura y organización general de presentación de los contenidos educativos y mantener una homogeneidad en las plataformas de soporte de la modalidad virtual, para que así el estudiante logre una optimización en su tiempo de estudio, un orden de lectura y comprensión de los materiales y que esto favorezca el método de estudio particular que se asuma en determinado momento. A su vez, los contenidos de estudio en su esencia, deben ser autosuficientes y para este fin se deben organizar bajo el concepto de OVA, los cuales son una estrategia de organización de la información educativa, cuyo objetivo principal es el convertirse en apoyo directo del proceso de enseñanza - aprendizaje y poder acompañar en gran medida, la acción docente en su gestión de dirección y asesoría.

A. Objeto Virtual de Aprendizaje - OVA

En la Universidad se ha asumido el concepto de OVA como una unidad empaquetada de aprendizaje, la cual está compuesta de: presentación o introducción a la temática a desarrollar, objetivos de aprendizaje, el desarrollo temático el cual utiliza intensivamente contenidos informativos multimediales, actividades de repaso, componentes de contextualización como resumen y glosario de términos y finalmente autoevaluaciones.

Este modelo se ha complementado a partir de la definición de OVA que según MEN (2013) lo define como: *"un conjunto de recursos digitales que puede ser utilizado en diversos contextos, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. Además, el objeto de aprendizaje debe tener una estructura de*

información externa (metadato) para facilitar su almacenamiento, identificación y recuperación".

La Figura 1 representa el modelo de objeto virtual mencionado y sobre el cual se ha diseñado y construido un modelo de software educativo o plantilla multimedia interactiva, la cual permite visualizar todos los objetos multimediales de una determinada temática. A este visor de contenidos, se le ha denominado **PLISE (Plataforma Interactiva de Software Educativo)**, el cual permite el análisis de usabilidad y de estándares de calidad para interfaces multimedia en la presentación de contenidos educativos.

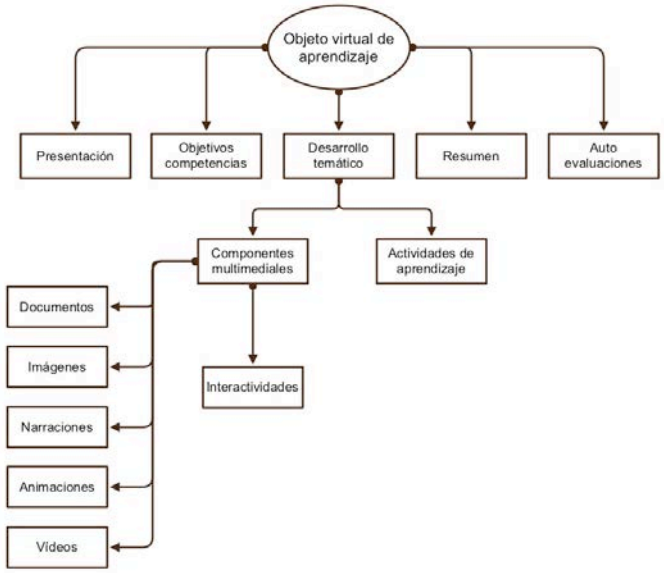


Figura 1. Estructura de un Objeto Virtual de Aprendizaje en la UMNG.

Es importante mencionar que para la Universidad pueda lograr un nivel de calidad en los contenidos producidos, se ha diseñado un modelo de producción de contenidos educativos, bajo un flujo de trabajo, enmarcado por una serie de parámetros con los cuales se realiza el seguimiento por etapas para asegurar la calidad científica, pedagógica y tecnológica de un contenido autoformativo. En este proceso de producción, se identifican ciertas etapas, partiendo desde la inducción al experto temático en el tema técnico del lenguaje informático y pedagógico pertinente, para que pueda generar en la forma adecuada los contenidos y que estén acorde con el modelo de desarrollo técnico, hasta llegar finalmente a la elaboración de los objetos multimediales que conformarán finalmente el material de estudio.

B. Usabilidad por medio de aplicaciones interactivas

La usabilidad es un concepto bastante amplio que estudia la forma de diseñar herramientas de software para que los usuarios puedan interactuar con la aplicación de forma más fácil, cómoda e intuitiva posible (Vos). Para entender mejor este concepto y saber qué es lo que se debe analizar en un producto de software, la norma ISO 9241-11, identifica tres aspectos claves en la usabilidad, definiéndola como *"el grado por el cual un producto puede ser usado por un usuario específico para lograr objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso particular"*.

Según la Organización Internacional para la Estandarización (ISO/IEC 9126), la usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso. Esta definición se enfoca en las características internas y externas del aplicativo, las cuales contribuyen a su funcionalidad y eficiencia. La usabilidad depende no sólo del producto el cual debe cumplir con estos requerimientos de calidad, sino también del usuario quién es en definitiva el que le da el nivel de importancia al producto.

La usabilidad es una cualidad demasiado abstracta como para ser medida directamente, como es mencionado en (Vos). Por esto es necesario analizarla desde diferentes aspectos. **Facilidad de Aprendizaje**, qué tan sencillo es aprender la funcionalidad básica de un sistema. **Flexibilidad**, relacionada a la variedad de posibilidades con las que un usuario y el sistema pueden intercambiar información. **Robustez**, es el nivel de apoyo al usuario que facilita el cumplimiento de sus objetivos.

Todos estos conceptos son incorporados de una u otra forma, en los parámetros establecidos en la norma de estándares de calidad, presentados a continuación.

C. La calidad en los programas de educación nacional

En la resolución 2755 de 2006 expedida por el Ministerio de Educación Nacional[1], expone las características de calidad para la oferta y desarrollo de los programas académicos en la metodología a distancia, esto hace mención que los programas tendrán una estructura curricular flexible que posibilite la organización de los cursos, las estrategias pedagógicas y comunicativas, los ambientes o escenarios de aprendizaje adecuados para el desarrollo de las competencias esperadas. Adicionalmente, los medios educativos con que el programa de educación a distancia deberá contar se referencian en:

- Recursos y políticas de desarrollo de medios, que garanticen su permanente actualización frente a la rápida obsolescencia.
- Materiales de apoyo multimedial (audio, video, animaciones interactivas, simulaciones, etc.) según el caso, que sirvan de complemento para el desarrollo de los cursos.

Para lograr atender estas exigencias, no solamente es importante que la institución educativa disponga de la tecnología necesaria para que los estudiantes puedan acceder a estos recursos, sino prestar especial atención a todos aquellos parámetros que implican la construcción de contenidos con calidad.

D. Estándares de calidad para productos multimedia

Han sido desarrollados a nivel internacional, una serie de normas que facilitan la revisión de los parámetros que deben

[1] Fuente: http://especiales.universia.net.co/dmdocuments/resolucion_2755_de_2006.pdf

cumplir productos multimedia, bajo características de calidad mínimos. Se tiene así los estándares de calidad ISO 14915, relacionados con la ergonomía de software para interfaces de usuario multimediales, la cual se divide en tres partes así:

Parte 1: Principios del diseño y estructura: Establece los principios de diseño para interfaces de usuarios multimedia y proporciona un marco para manejar las diversas consideraciones implicadas en su diseño. Analiza las interfaces de usuario que incorporan, integran y sincronizan diversos medios como texto, gráficos o imágenes y medios dinámicos como audio, animación, video o medios relacionados a otras modalidades sensoriales.

Parte 2: Control y navegación multimedia: Ofrece recomendaciones y requerimientos para el diseño de interfaces de usuario multimediales con respecto a la organización del contenido, navegación y características de reproducción de medios.

Parte 3: Combinación y selección de medios: Ofrece recomendaciones para el diseño, selección y combinación de interfaces de usuario interactivas que integran y sincronizan diversos medios. Esto incluye medios como audio, animación, vídeo y otros.

E. Principios en el diseño de interfaces de usuario

Mientras que por un lado los estándares establecen parámetros generales, las diferentes teorías encargadas de estudiar la relación persona/ordenador, han realizado estudios sobre la percepción y su influencia en los procesos de aprendizaje en productos interactivos. Bajo esta concepción, se han planteado una serie de principios y parámetros que son aplicables al diseño y concepción de ambientes con niveles de usabilidad específicos, implicando aspectos de motivación del estudiante para la interacción permanente con el material interactivo y así lograr ser usado de forma efectiva, eficiente, segura y funcional.

Es así como (Bauzá, 1997) propone un conjunto de principios orientados al diseño de aplicaciones multimedia, los cuales permiten analizar la propuesta de usabilidad de un producto de software educativo.

Estos principios, si son concebidos efectivamente en el diseño y estructuración de una aplicación multimedia, se logrará obtener esa vitalidad en el producto final. Son propuestos además, aspectos de uso inherentes a los objetos multimedia, que enriquecen los propios contenidos.

a) El **principio de la múltiple entrada** consiste en la efectividad del mensaje transmitido desde una aplicación, en la medida que se combinen en forma complementaria los diferentes canales de comunicación.

b) El **principio de la interactividad,** rompe radicalmente con la linealidad, con el único objetivo de reforzar el mensaje que se quiere transmitir.

c) Desde el **principio de la libertad**, se presentan unos contenidos bien estructurados, para hacer parecer como un esquema de total control de acceso y libertad de movimiento dentro del mismo.

d) Con el **principio de retroalimentación** se presenta una comunicación bidireccional, con la capacidad de generar respuestas acordes a un comportamiento particular.

e) El **principio de vitalidad** dice que toda pantalla debe dar la sensación de estar viva, con capacidades de estimulación visual y auditiva.

f) El **principio de necesidad** menciona que no deben producirse aplicaciones multimedia por gustos personales o por estar a la moda, sino porque realmente se ha observado su necesidad latente.

g) El **principio de atención** busca lograr que el usuario se mantenga expectante, consiguiendo una actitud sostenida ante la aplicación

h) Según el **principio de unicidad**, el usuario debe percibir la aplicación como un producto homogéneo y así lograr la percepción global de su funcionamiento y estructura.

i) El **principio de ergonomía** establece que una aplicación debe evitar confusiones y errores, en la utilización que el usuario realice de la aplicación.

II. CONTEXTO

Se parte de la base que hoy en día la mayoría de instituciones de educación superior, entidades corporativas y empresariales han empezado la transición del aprendizaje y capacitación presencial al modelo e-learning, integrando ambientes virtuales de aprendizaje, con el fin de optimizar los tiempos y dar mayor cobertura de capacitación. Según las estadísticas reveladas en materia de la implementación de proyectos en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en la encuesta realizada entre septiembre y diciembre de 2010 por la empresa especializada en e-learning, redes sociales y gestión del conocimiento, e-ABC, el 88,59% de las universidades latinoamericanas están implementando proyectos de e-learning y el 76,23% opta por proyectos en b-learning[2].

Así mismo se plantea la necesidad de incorporar los diversos parámetros propuestos por los estándares de calidad directamente a un modelo de software educativo, el cual se orienta a ser un estándar de desarrollo de materiales de estudio para la Universidad Militar Nueva Granada.

El objetivo del proyecto es mostrar en forma directa, la aplicación de estándares de calidad bajo el concepto de usabilidad, a un producto de software que viene en continua evolución y crecimiento, el cual se proyecta convertirse en un modelo a seguir para la construcción, desarrollo y distribución de contenidos educativos.

III. DESCRIPCIÓN

A continuación se realiza una descripción general del modelo de software para la visualización de contenidos multimedia - PLISE, objeto fundamental de este proyecto.

[2] Fuente: http://www.americalearningmedia.com

Este producto de software se ha concebido y estructurado bajo dos objetivos principales: El primero, para lograr integrar todos los objetos multimedia de un tema particular, de forma rápida por el equipo técnico de producción. El segundo, para ofrecerle a los estudiantes de la modalidad virtual, una manera de visualizar los contenidos de los materiales de estudio, de forma estructurada, ofreciendo una interfaz gráfica y un modelo de navegación estándar.

La propuesta gráfica permite el acceso a diversos canales de comunicación traducidos en contenidos temáticos de texto, audios, animaciones, videos, imágenes, actividades e interactividades. Los objetos multimedia, podrán ser presentados desde enlaces definidos en el texto de la ventana principal o desde una barra de acceso a medios.

En la Figura 2, se presenta la interfaz gráfica del visor de contenidos - PLISE, la cual presenta a manera de ejemplo, los contenidos de un tema particular relacionado con los derechos humanos. En la interfaz se observan los siguientes componentes:

Ventana principal de texto – (A): Es el espacio reservado en la pantalla, en donde se presenta el componente de lectura principal para cada tema. Este texto presenta una información que contiene la descripción mas importante por cada uno de los temas en estudio, tal como ha sido concebida por el experto temático. Desde este contenido textual, se pueden enlazar diferentes objetos multimedia como textos, imágenes, animaciones, videos, entre otros, que van acorde al flujo de la lectura, principalmente para ampliarlo y complementarlo.

Ventana de presentación de medios – (B): Es el espacio en donde se reproducen los objetos multimedia complementarios al tema presentado que han sido diseñados para cada pantalla o tema, como: narraciones, imágenes, textos, videos, animaciones, interactividades o actividades de repaso. Estos contenidos se cargan desde la barra de acceso a medios.

Barra de acceso a medios – (C): Espacio en la interfaz gráfica, en donde se presentan los diferentes botones de acceso a los objetos digitales multimediales, que complementan el tema actual en estudio. Desde esta barra, se presentan las narraciones, fotografías, gráficos, animaciones, videos, interactividades, actividades de repaso y autoevaluaciones. Es importante resaltar que la concepción y orientación de estos medios, desde la producción en autoría, son complementarios y permiten reforzar el tema presentado.

Navegación secuencia – (D): En la parte inferior de la ventana de texto, se disponen los botones de navegación secuencial, que permiten al usuario, desplazarse tema por tema, indicando la posición actual y el total de temas dispuestos en el objeto de aprendizaje. En la medida que el estudiante avance o retroceda, la interfaz gráfica activa o desactiva en la barra de acceso a medios, los objetos multimedia dispuestos para el tema respectivo.

Mapa de temas – (E): En el menú emergente del costado izquierdo, se tiene a disposición un diagrama denominado mapa de temas, el cual presenta le presenta al estudiante de forma gráfica, los contenidos incluidos en el objeto virtual de aprendizaje.

Tabla de contenido – (F): Es otro menú emergente que presenta en forma secuencial, los temas desarrollados en el objeto virtual de aprendizaje. Desde aquí, se puede navegar en forma directa a cualquiera de los temas listados.

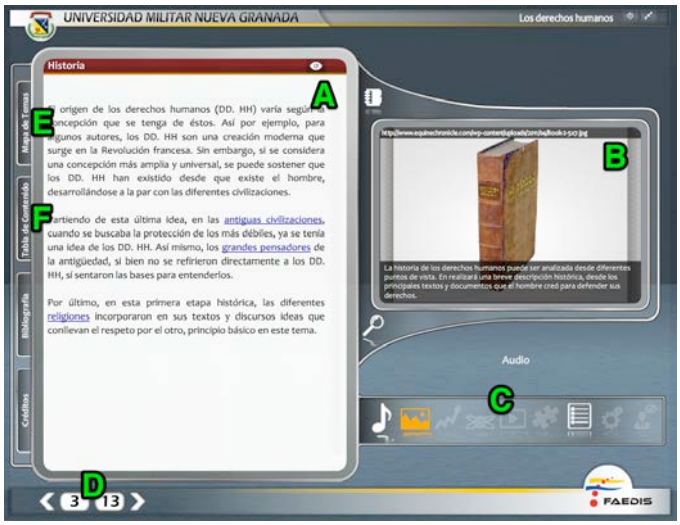


Figura 2. PLISE - Plataforma Interactiva de Software Educativo

Existen otros componentes los cuales igualmente forman parte de la propuesta interactiva de PLISE, solo que son activados en otros espacios del diseño, como: Las **interactividades** que son componentes multimedia interactivos. Las **actividades de repaso** son otros módulos desarrollados en PLISE que presentan al estudiante, actividades lúdicas. Las **autoevaluaciones**, son actividades finales orientadas a preguntas cerradas para el repaso de los conceptos mas importantes.

Para lograr comprender la percepción y uso que tienen los estudiantes de esta herramienta, se ha estructurado una encuesta, sustentada en la taxonomía propuesta por (Borges de Barros Pereira, 2002) con el interés principal de evaluar aplicaciones multimedia en aspectos de calidad y de usabilidad en el aprendizaje del usuario.

Los principios planteados en esta taxonomía, son:

1. Principios semánticos, de los cuales se tuvieron en cuenta las características personales del usuario.
2. Principios sintácticos, de los cuales se tienen en cuenta la capacidad operativa de la aplicación y la capacidad de distribución de la aplicación multimedia.
3. Principios híbridos, de los cuales se tienen en cuenta la capacidad operativa de la aplicación multimedia.

La encuesta diseñada se ha dividido en cinco partes. La primera “Perfil del usuario”, pretende realizar una caracterización del usuario y algunos aspectos relacionados con el acceso a Internet y dispositivos usados para acceder a la plataforma LMS. La segunda parte “Funcionamiento y manejo de la aplicación”, valida aspectos de descarga, ejecución y navegación. La tercera parte “Apariencia general del

software", que recoge aspectos relacionados con la organización de componentes gráficos, organización de los contenidos y presentación de textos. En una cuarta parte "Didáctica utilizada en la herramienta", analiza las herramientas de interacción, de evaluación y de los contenidos presentados. La ultima parte "Retroalimentación final", cuestiona aspectos de uso del producto y consideraciones para mejorar el producto diseñado.

IV. RESULTADOS

El conjunto de las características descritas del modelo de software PLISE, se han confrontado a los diferentes estándares de calidad, aplicando la norma ISO 14915, aspectos de usabilidad y los principios propuestos por (Bauzá, 1997). Esto ha permitido dar respuesta a uno de los objetivos del proyecto, ya que al caracterizar sus criterios de calidad y determinar el cumplimiento de los requisitos que debe cumplir, se llegó a conclusiones que determinaron el grado de satisfacción de las necesidades que dicho producto proporciona al estudiante.

Para una primer valoración de la usabilidad de PLISE, se ha realizado una observación directa de la herramienta, contrastando cada uno de los principios de la norma contra la funcionalidad del producto, siendo complementado este análisis con los resultados obtenidos de la encuesta (Jaramillo, 2013) ver figura 3.

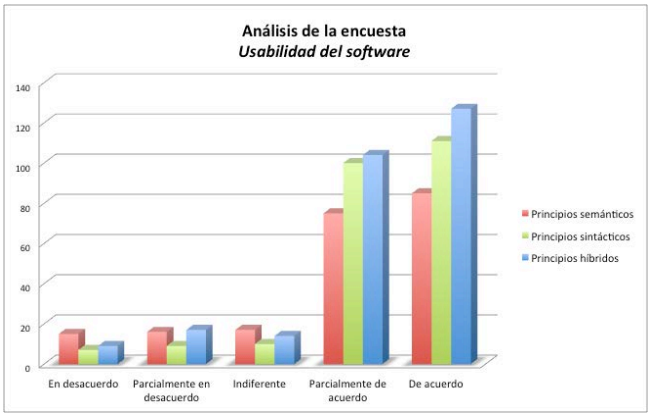


Figura 3. Resultados de la encuesta de análisis.

En la tabla 1, realiza un análisis realizado de la primera parte de la norma ISO 14915.

Tabla 1. Cuadro resumen de resultados del análisis de la encuesta aplicada.

Principios de diálogo	Análisis de cumplimiento
Los diversos componentes gráficos interactivos, como botones o enlaces, contienen una descripción corta de su acción.	Cumple en un 90%, Principios semánticos, luego de promediar las respuestas correspondientes a esta categoría.
Los elementos de control para reproducir o detener un medio, funcionan de la misma manera en todos los vídeos y animaciones de una aplicación multimedia.	Cumple por observación directa mediante un porcentaje alto a nivel de Principios sintácticos
En la aplicación multimedia, se suministra una representación visual de la estructura de navegación.	Según el porcentaje en un 83%, responde en forma acertada, luego de promediar el resultado de 85 respuestas.
Se usa un contraste suficiente para el fondo de la pantalla, así como un conjunto de botones de navegación que puedan ser fácilmente detectados por el usuario.	El 87% de las respuestas es acertado, de acuerdo con la categoría Principios sintácticos.
Es conveniente que la aplicación facilite siempre al usuario la ubicación de su posición actual, así como su punto de partida y hacia dónde dirigirse desde ese punto.	Se tiene un acierto del 79%, según los principios sintácticos. Se resalta que para el 13% le es indiferente esta característica.
Es conveniente que la navegación se pueda efectuar de forma coherente y transparente.	El 92% ha respondido acertadamente en esta característica, según la categoría de Principios híbridos.
Conviene suministrar al usuario diferentes posibilidades para conseguir la información deseada. Es conveniente que el contenido esté organizado teniendo en cuenta los límites del proceso de información del ser humano, de forma que los usuarios puedan identificar fácilmente las partes del contenido y sus relaciones entre sí.	La categoría de Principios híbridos, permite evaluar estos aspectos, con un 92% de acierto en promedio.
Es conveniente que la aplicación multimedia esté diseñada para atraer al usuario, es decir, lograr su atención y motivarlo para que interactúe con ella.	Se puede considerar que PLISE es una herramienta útil para apoyar los procesos de estudio, debido a que se obtuvo un 89% de acierto, en las conclusiones generales de la encuesta.

Otros aspectos de la norma ISO 14915, se entienden que se cumplen, ya que corresponden a aspectos inherentes a los contenidos propios presentados en PLISE y que al analizar los procedimientos de calidad en la producción de contenidos de la Universidad (SGC, INSEDI-P-002, 2009), se encuentran actividades explícitas que referencian la selección de autores, capacitación a los mismos, elaboración y revisión de un módulo para educación a distancia y control de calidad.

Los principios a que se refiere la norma en este punto , son:

- Conviene que el usuario no sea sometido a una **sobrecarga de información**. Es conveniente que los medios sean elegidos y presentados de forma que el usuario disponga de tiempo suficiente para comprender la información proporcionada por el medio.
- Conviene que el diseño, la selección y la combinación de los medios favorezcan la **comprensión por el usuario de la información transmitida**.
- Conviene que se suministre a los usuarios diferentes **combinaciones de medios** que presenten el mismo contenido.
- El diseño de los materiales de estudio debe tener en cuenta los **objetivos de comunicación**, con objeto de orientar el desarrollo o la selección de este contenido, su estructura, su tipo y sus adecuadas representaciones.

- El diseño de la **estructura de los materiales de estudio**, debe comprender la especificación de las diferentes partes de ese contenido y sus interrelaciones, mediante el uso de las técnicas apropiadas, tales como sinopsis, guiones, gráficos u otras formas de presentar la información.
- Facilitar la **percepción de componentes gráficos** y/o animados contrastando adecuadamente el manejo de colores.
- Una **estructura teórica compleja** puede ser explicada a través de diversos medios para facilitar al estudiante la comprensión del tema.
- La **explicación narrada** de los componentes multimedia se orienta a transmitir la información relevante para facilitar el aprendizaje.

V. CONCLUSIONES

En términos generales, el análisis inicial realizado a la plataforma multimedia interactiva en materia de diseño de interfases multimedia, se ajusta a los parámetros de calidad evaluados, lo que implíca que la herramienta implementada y utilizada, está cumpliendo con los propósitos para los cuales fue creada. Los usuarios han manifestado estar de acuerdo con la utilidad de PLISE en procesos de estudio y que la continuarían utilizando para acceder a los materiales.

Sin embargo, es un producto que debe ser permanentemente revisado y actualizado, debido a que en materia de los avances en tecnología aplicada a procesos educativos, cada vez implícan el desarrollo de mejores propuestas. Según los resultados observados en la encuesta en la retroalimentación final, los usuarios manifiestan la importancia de poder acceder a contenidos desde dispositivos móviles.

Es importante mantener en el proceso de producción de material académico, la fundamentación en principios de orden pedagógico y didáctico, que dinamicen, impulsen y motiven el aprendizaje. Se pueden diseñar y ofrecer herramientas tecnológicas con altos niveles de estandarización, sin embargo aquellos aspectos pedagógicos sobresalen a cualquier tecnología que sea aplicada. Los usuarios han manifestado la importancia de las actividades interactivas para el aprendizaje, donde la variedad en sus presentaciones, cobra relevancia. Los modelos de evaluación a través de cuestionarios, por cada tema, es importante, además que los contenidos audiovisuales, aportan información válida al contenido desarrollado.

Con esta plataforma multimedia interactiva PLISE, se puede diseñar un banco de objetos de aprendizaje, que sirva de base para las asignaturas impartidas tanto en programas presenciales como virtuales, Podrá considerarse entonces como una excelente estrategia para fundamentar los programas académicos con base tecnológica y así dar un paso fuerte hacia modelos de internacionalización que busca la Universidad.

Como este trabajo se ha centrado en la valoración de la herramienta PLISE como instrumento para presentar contenidos de estudio, se recomienda desarrollar un análisis complementario que permita evaluar la pertinencia de los contenidos desarrollados y su significancia en los procesos de aprendizaje, frente a metodologías de estudio sin apoyo de estos recursos tecnológicos.

Es fundamental poder implementar un modelo de funcionamiento de PLISE, orientado hacia una propuesta de funcionamiento en línea, que permita a los estudiantes, un acceso directo a los contenidos, sin tener que bajar el material. Casi el 50%, ha manifestado que la descarga es relativamente lenta, partiendo del hecho que mas de la mitad, tienen acceso a Internet a velocidades superiores a los 3 MB.

VI. REFERENCIAS

MEN. (2013). *Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje e Informativos*. (M. d. Colombia, Productor) Recuperado el 08 de 2013, de http://64.76.190.172/drupalM/?q=node/251

ICONTEC, ISO 14915. (2002). *Software ergonomics for multimedia user interfaces* (Vol. 1). (ICONTEC, Ed.) Switzerland: ISO.

Tullis, T., & Albert, B. (2008). *Measuring the user experience* (Vol. 1). Burlington: Morgan Kaufmann.

Vos, T. (s.f.). *Usabilidad de las aplicaciones informáticas.* Recuperado el Septiembre de 2013, de http://www.iti.es/media/about/docs/tic/08/articulo2.pdf

Bauzá, G. (1997). *El guión multimedia.* Anaya Multimedia.

Borges de Barros Pereira, H. (2002). *Análisis experimental de los criterios de evaluación de usabilidad de aplicaciones multimedia en entornos de educación y formación a distancia.* Barcelona: UPC.

SGC, INSEDI-P-002. (2009). *Procedimiento producción de material académico de educación a distancia.* Documento institucional, Universidad Militar Nueva Granada, División de calidad, Bogotá.

Jaramillo, J. (2013). *Usabilidad del software de presentación de contenidos educativos de la Facultad de Educación a Distancia*. Obtenido de http://goo.gl/qLDbIA

Duart, J., & Lupiáñez, F. (2005). *Procesos institucionales de gestión de calidad del e-learning en instituciones educativas.* (I. M. International, Ed.) Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85679_Archivo_pdf.pdf.

Evaluación de los resultados de aprendizaje con Coaching
Evaluation of the results of learning with Coaching

marpiweb@gmail.com Mar Piñeiro Otero[1]

[1]Departamento:Análisis Económico y
Administración de Empresas
Concello de Ferrol/Universidad de la Coruña
Coruña, España

Resumen-

Con esta comunicación quiero compartir con todos ustedes una experiencia basada en el uso de técnicas de *Coaching* en la formación de un Master de Sistemas Integrados de Gestión, concretamente en el módulo de Procesos y la comprobación de los beneficios vinculados a esta técnica en los resultados formativos

El *Coaching* ayudo a los docentes a provocar el cambio en los alumnos/as y gestionarlo de manera adecuada a la vez que ayudo al alumno/a ser capaz de unir conceptos importantes como, personas, conocimiento, procesos y talento, tan imprescindibles hoy en día en el desarrollo de personas que van a ser claves en el progreso de las organizaciones para alcanzar su desarrollo pleno

Palabras clave:.Coaching,aprendizaje, formación, confianza

Abstract-

With this communication, I want to share with you an experience based on the use of techniques of Coaching in the formation of a Master of integrated management systems, specifically in module processes and verification of the benefits associated with this technique in the results trainig

The Coaching teachers and help bring about change in the students and manage it properly at the same time that helped students be able to unite concepts important as people, knowledge, processes, and talent, so essential today in the development of people which will be key to the progress of organizations to achieve their full development

Keywords: Coaching, learning, training, confidence

1. INTRODUCCIÓN

Es en los años 90 cuando el término Coaching alcanza fuerza y a medida que van pasando los años se va aumentando su uso en la formación.

El Coaching implica una preparación técnica que se fundamenta en conocimientos anteriores y que tiene una gran base creativa con la que alcanzar y gestionar el cambio en las personas

Se define el concepto de Coaching como un proceso de aprendizaje que se desarrolla entre Coach (un maestro, entrenador, guía, y/o motivador) y un Coachee (discípulo, alumno/a, formador, y/o aprendiz), donde se pretende que este último mejore su rendimiento y alcance los objetivos que se propone. Hemos de tener en cuenta que las piezas intervinientes en las que se basa el proceso son principalmente hacia la persona, hacia el trabajo que desempeña y al círculo de relaciones interpersonales en el que nos movemos.

El Coaching es una herramienta para el cambio, (Dilts, 2004), y el Coach es un facilitador de procesos de cambios en las personas. En este proceso facilitador el Coach, no opina, no da soluciones y no da respuestas resultando ser un facilitador pedagógico del proceso de cambio en la educación. En el proceso de Coaching es el cliente el que decide que camino va a tomar y que proceso de trabajo va a diseñar y cuáles van a ser sus objetivos y/o metas que quiere alcanzar

(O´Connor y Lages, 2005) comentan que "El Coaching es un juego de apuestas altas: nada menos que la felicidad. La gente acude al Coaching porque quiere ser feliz o más feliz". El Coaching no es una terapia, donde el Psicólogo trate a su paciente, ni tampoco se trata de un proceso de "Mentoring" donde el mentor nos orienta sobre qué camino tomar, (Valderrama, 2009).

En todas estas definiciones podemos observar que la base del proceso de Coaching no es que el Coach instruya al Coachee lo que debe hacer, sino que su misión es la de ayudarle a que encuentre el camino y las herramientas para que lo desarrolle y lo lleve a cabo. Es fundamental que sea el Coachee quien decida como quiere hacerlo, mientras que el Coach muestra al Coachee aquellas posibilidades con las que este cuenta pero que no había tenido en cuenta o que no se había percatado de que le fuesen útiles para la consecución de sus objetivos.

Para el desarrollo del proceso de Coaching, el Coachee ha de contar con dos principios fundamentales. El primero es que ha de querer participar en el proceso de manera voluntaria para que podamos obtener los resultados que desea y, además, ha de hacerlo de forma activa. Es fundamental que el Coachee se percate que no va a asistir a una sesión de formación, sino que ha de participar e implicarse en el proceso ya que va a ser el Coachee quien descubra la solución a sus problemas y como resolverlos, el Coach solamente le guiara para que alcance el resultado que quiere.

2. CONTEXTO

En este caso nos encontrábamos en un Máster de Sistemas Integrados de Gestión compuesto por 8 alumnos/as y un módulo relacionado con procesos que ofrecía dificultades a la hora de que los alumnos entendiesen y retuviesen los

conceptos aplicados al módulo y lo que para nosotros como docentes era más importante que ellos pudiesen entender el valor del módulo en el proceso formativo y su relación con los demás módulos y el mundo laboral a la hora de gestionar los procesos en las diferentes organizaciones en las que trabajasen y su utilidad a la hora de implantar Sistemas Integrados de Gestión.

Nuestro objetivo fue en aplicar varias sesiones de Coaching y lograr la comprensión de los conceptos de relacionados con la interacción de los diferentes procesos presentes en cualquier organización y como utilizarlos en la implantación de Sistemas de Gestión Integrados (Calidad ,Prevención y Medio Ambiente) en cualquier organización, simplemente acompañando a los alumnos en todo el proceso.

3. DESCRIPCIÓN

En nuestro caso decidimos utilizar la teoría de Sócrates que decía "Yo no puedo enseñaros nada, sólo puedo ayudaros a buscar el conocimiento dentro de vosotros mismos, lo cual es mucho mejor que traspasaros mi poca sabiduría."

Partimos de unos paradigmas de Coaching, que nos ofrece la posibilidad de poder individualizar y centrarnos en la formación mediante procesos interpersonales de aprendizaje y planificamos las siguientes etapas del proceso de aprendizaje en las que incluimos los conceptos referentes a los procesos y su interacción en un proceso de Coaching.

Las etapas en las que divididos el proceso de Coaching fueron las siguientes:

1.- Creamos un clima de confianza. En el aula creamos un clima de confianza, para que nos ayudase a la creación de un mejor clima y el desempeño fuese mejor.

Les explique cuál iba a ser mi papel como Coach y también les explique cuál sería la sistemática del desarrollo del proceso, los tiempos que tenían para cada fase, como se iban a regular las intervenciones, y como se realizarían las interlocuciones de cada uno de los alumnos/as.

Fue entonces cuando propusimos a los alumnos/as, formar dos equipos de cuatro componentes cada uno de una manera diferente. Utilizamos las vocales iguales del primer apellido y las personas que coincidiesen en el número y vocal serían los que formaría grupo. A ellos eso les generó curiosidad y a nosotros que trabajase el azar, de manera que no existiesen perjuicios entre ellos y que solamente fuesen capaces de crear un equipo de trabajo en poco tiempo.

2.- Entregar recursos al Coachee para observar consecuentemente la situación. El Coachee o alumno, es conocedor de su situación, se encuentra con un ámbito que dice no dominar y es muy probable que crea y que piense que no es consciente de los conocimientos que pueda tener relacionados con las diferentes materias que se van impartiendo en el Master de Sistemas Integrados de Gestión. Es en esta etapa donde como Coach utilizo diferentes herramientas (preguntas poderosas que provoquen en los alumnos tener que pensar y gestionar los recursos con sus compañeros/as de equipo, la rueda de los valores donde los alumnos tengan que decidir qué hacer y como dividir las responsabilidades en relación con los valores de cada uno de ellos , el registro de conductas positivas y negativas de cada uno de ellos relacionadas con el proceso de Coaching, el análisis personal DAFO, donde analizaran como han gestionado los recursos etc…), con las que cómo Coach buscaré conseguir elevar a mis Coachees mediante un proceso de introspección a descubrir cuáles son sus valores y cuáles son sus creencias limitantes o poderosas que se encuentran detrás de sus objetivos relacionados con la interacción entre los procesos.

Para esta etapa entrego a cada equipo un caso práctico donde se describe la interacción entre procesos de una organización ficticia igual a los dos equipos y además se les entrega 6 tacos de plastilina de colores y se les pide que con esos recursos realicen de manera espacial lo que el texto les transmite en cuanto a funcionamiento por procesos de la organización ficticia. Los datos que consideren que les hagan falta y no los dispongan podrán ellos inventárselo, eso sí, siempre y cuando se logre el consenso en el equipo

3.-Ponerle un valor el éxito del proceso de Coaching. Para poder evidenciar los cambios hay que cuantificar unos objetivos viables. Los objetivos han de ser medibles, reales y alcanzables midiendo su alcance por resultados medibles y no por conceptos subjetivos.

En esta fase pudimos observar que en un primer momento reinaba el descontrol, la desconfianza, había poca comunicación, e incluso en algunos momento se respiraba derrota, hasta que ellos se dieron cuenta de que tenían algunos recursos que gestionándolos le podría ayudar a conseguir el objetivo planteado (crear de manera espacial lo que eran los procesos de la organización ficticia y como interactuaban entre sí), y se pusieron manos a la obra sin desperdiciar demasiado el tiempo.

4.- Gestionar el cambio. Mediante la planificación de las diferentes sesiones del proceso de Coaching tanto de manera individual a los 8 alumnos, como la realización de Coaching a los dos equipos involucramos al Coachee, para que se planifiquen y alcancen de sus objetivos, realice las actividades planificadas y se cree su propia guía para lograr el cambio deseado en consonancia con su equipo.

El proceso de Coaching lo usaron como si fuese un diagnóstico de sus necesidades. Recuperaron de sus mentes el conocimiento adquirido en los diferentes módulos que habían recibido en el Máster y ellos mismos en cada uno de sus equipos se provocaron unas expectativas muy enriquecedoras por conseguir que su organización fuese la que mejor organizasen las interacciones de los procesos. Fuimos espectadores de un cambio de actitudes y de competencias mediante la formación adquirida y el compromiso de los alumnos aumento de una manera muy satisfactoria

5.-Programar las herramientas de cambio. El proceso de Coaching comenzó centrándonos en lo que el Coachee deseaba y en cómo va iba a conseguirlo. Cómo Coach estimule a cada uno de los Coachees para que buscase y encontrase sus valores y fuesen capaces de identificarlos para que fuesen estos los que les ayudasen a alcanzar sus objetivos y a disfrutar sus valores.

6.- Reflejar el progreso: En este proceso de Coaching se utilizaron hitos de progreso para que los Coachees evidenciasen el cambio que estaban logrando y el avance en su consecución. Esta etapa fue importante también para analizar si eran necesarios cambios en nuestro progreso y además de poder ir viendo la evolución de la consecución de los objetivos que los Coachees se habían marcado. Para nosotros era importante que se diesen cuenta de los conocimientos que poseían y de cómo utilizarlos en su beneficio sin que dudasen ni un solo momento de ellos y a la par tomasen decisiones tanto de manera individual como en equipo

7.- Fin del proceso de Coaching. Pudimos observan con en el final del proceso de Coaching, los Coachees perciben que tienen que aprender a interiorizar los cambios que han logrado y el Coach ha de saber guiarlos para que los Coachee pueda evidenciarlos y creérselos de manera que haga suyos los logros alcanzados.

En este caso evidenciamos que cada equipo había gestionado sus recursos de la manera más óptima para ellos y se habían sorprendido de la cantidad de recursos que poseían y que tenían en la retaguardia dormidos esperando a que alguien le guiase para poder darse cuenta de ellos

4. RESULTADOS

Una vez que los Coachees fueron conscientes del cambio se sintieron autosuficientes y no estoy segura de que no van a necesitar mi presencia cómo Coach para que puedan seguir su camino y alcanzar todos aquellos objetivos que quieran planificar

En este caso cada equipo elaboro los procesos de su organización ficticia pero se dieron cuenta que si unían las dos organizaciones que habían realizado los dos equipos, sumaban procesos y sobrepasaban los requisitos del caso planteado, consiguiendo un mayor beneficio para la organización.

5. CONCLUSIONES

El objetivo principal del proceso de Coaching a los alumnos/as es lograr que se sientan protagonistas de su historia, y hacerles ver responsables de sus propios procesos de aprendizaje donde será el propio alumno/a responsable de las decisiones que tome y donde el docente será el Coach, que lo anime, lo escuche y lo motive para que logre los objetivos y las metas que se haya planteado

El proceso de Coaching busca que el alumno/a sea capaz de identificar cuáles son sus limitaciones o sus creencias que le impiden alcanzar sus objetivos y aprender a gestionar sus

valores y sus creencias limitantes y poderosas que le ayuden a gestionar sus recursos para alcanzar de manera eficaz sus objetivos

El alumno/a aprende a tomar conciencia de los valores y creencias actualizando sus bases personales y tomando consciencia de sus hábitos personales, tanto en la gestión del tiempo, las debilidades con las que se pueda encontrar para lograr alcanzar sus metas y a su vez aprender a convertir las debilidades en fortalezas y volcar estos resultados en sus resultados académicos

Los docentes que trabajan con procesos de Coaching con sus alumnos/as a la hora de impartir formación se encuentran más motivados, tienen una capacidad de gestionar los recursos mayor, tienen una comunicación más directa y fluida en el proceso de formación, son capaces de resolver mejor los conflictos, mejoran su capacidad de liderazgo y obtienen un resultado más efectivo en el proceso de enseñanza

AGRADECIMIENTOS

A los alumnos/as del Master de Sistemas Integrados de Gestión del año 2009

REFERENCIAS

Dilts,R.(2004).Coaching.Herramientas para el cambio. Barcelona.España: Urano

O´Connor J., Lages A. (2005). *Coaching con PNL, Guía práctica para obtener lo mejor de ti mismo y de los demás*. Barcelona,España: Urano.

Valderrama B. (2009). *Desarrollo de competencias de Mentoring y Coaching*. Madrid ,España:Editorial Pearson

Experiencias docentes en el uso de grupos de Facebook en el aula
Teaching experiences using Facebook groups in the classroom

Marga Cabrera[1], Rebeca Díez Somavilla[1], Dolores Teruel[1], Miguel Rebollo[2], Jose-Luis Poza-Lujan[3], Ángeles Calduch-Losa[4], Ana Albors[5]

e mcabrera@upvnet.upv.es, rdiez@har.upv.es, dteruel@upvnet.upv.es, mrebollo@dsic.upv.es, jopolu@disca.upv.es, mcalduch@eio.upv.es, analbors@tal.upv.es

[1] Escuela Politécnica Superior de Gandia

[2] Facultad de Administración y Dirección de Empresas

[3]5Departamento de Informática de Sistemas y Computadores

[4]Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática

[5] Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural

Universitat Politècnica de València
Valencia, España

Resumen- El uso de las redes sociales en el aula contribuye a mejorar la comunicación en la docencia, son un elemento motivador, aumenta la implicación de los alumnos y permiten realizar el seguimiento de las actividades no presenciales aumentando en gran medida la comunicación entre los participantes. Sin embargo, no todos los docentes y alumnos están dispuestos a participar en estas nuevas experiencias, por desconocimiento o por temor a comprometer su privacidad. Planteamos el uso de Facebook como un complemento a las herramientas que proporcionan los LMS institucionales. En esta contribución se presenta la experiencia de un conjunto de profesores de la UPV en la aplicación de los grupos privados de Facebook como una herramienta docente. Se exponen las experiencias de los autores y el análisis de dichas experiencias, con el objetivo de establecer los criterios comunes para analizar el uso de los grupos de redes sociales por parte de los alumnos y así poder determinar los patrones de trabajo que permitan obtener el máximo partido de las redes sociales en la enseñanza universitaria

Palabras clave: Redes Sociales, Facebook, Comunicación en el aula, Motivación, Interacción en la Enseñanza.

Abstract- The use of social networks in the classroom helps to improve communication in education, is a motivational element, increases the involvement of students and enables tracking of the non-classroom-based activities, increasing largely the communication between the participants. However, not all the teachers and students are willing to participate in these new experiences; sometimes because of ignorance or fear of compromising their privacy. In this article, the use of Facebook is proposed as a complement to the tools that provide the institutional LMS. In this contribution, the experience of a set of teachers at the UPV in the implementation of private groups in Facebook as a teaching tool is presented. The experiences of the authors and their analysis are described, with the goal of establishing a common criteria to analyze the usage of social network groups with students and to be able to determine the patterns of work that will obtain better benefits of social networks usage in university education

Keywords: Social networks, Facebook, Classroom Communication, Motivation, Interaction

1. INTRODUCCIÓN

Ya no es tan inaudito hablar sobre la importancia de las redes sociales en la educación, si bien los datos sobre la utilización de Internet y más concretamente sobre redes sociales en general, y de Facebook en particular, nos ponen sobre aviso. El uso de las mismas por parte de los alumnos es cada vez mayor y la potencia de las redes sociales para la comunicación y el trabajo colaborativo las hacen atractivas para su uso en la docencia. En el ámbito de la educación superior universitaria y coincidiendo con el proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior, las redes sociales se posicionan como un elemento idóneo para desarrollar las competencias propuestas ya que conectan a los profesores con alumnos en un entorno conocido por los alumnos, en el que se sienten cómodos, está al alcance de todos y es el método más común de comunicación entre ellos. Esta conexión hace que los alumnos se involucren más en las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje. Pero ni siquiera los expertos están de acuerdo en los beneficios o los perjuicios del uso de las redes sociales y de la tecnología en general (Carr N., 2011) y (Shirky, 2012). Estudiar estos aspectos es un reto de gran interés para las partes involucradas en el proceso de formación. En este sentido, en julio de 2011 se creó un grupo EICE a partir de una iniciativa UPV, en el cual un equipo multidisciplinar formó el grupo "qTALnet". El objetivo inicial fue plantear el uso de los social media como herramientas para la mejora de la enseñanza-aprendizaje. La situación de partida en estas redes con usos docentes por parte de los distintos componentes de qTALnet era distinta pero la motivación en la implantación de estas herramientas y valorar su efectividad en el aula eran las principales características compartidas.

Las redes sociales en la docencia presentan un importante desafío ya que implica adaptar un medio empleado y dominado por una generación de estudiantes para el fomento de la actividad docente. El reto principal consiste en aprovechar ese entorno para facilitar la docencia, por medio de la participación y del trabajo colaborativo.

En el presente trabajo se analizan experiencias del empleo de los grupos de Facebook para el apoyo a la docencia, tanto en una revisión bibliográfica, para tener un análisis sobre lo que se está haciendo a nivel general en otras universidades, como en la práctica a través de acciones llevadas a cabo en distintas asignaturas de varios estudios ofertados actualmente por la Universidad Politécnica de Valencia, tanto de ciclo, grado y postgrado.

2. CONTEXTO

La comunicación virtual bidireccional que permiten las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha supuesto un desafío en la docencia universitaria configurándose como una herramienta para la transmisión de información, valores y experiencias entre estudiantes. Cabero y Gisbert (2005) apuntaban ya grandes cambios y transformaciones en relación a la docencia a través de Internet y otras experiencias recientes las cuales han profundizado para demostrar que estos cambios son una realidad en cuanto a las relaciones que se establecen entre profesor-alumno (Ellison, Steinfield y Lampe, 2007), las herramientas de enseñanza y su comunicación asíncrona o síncrona u otros aspectos relevantes como es la generación de conocimiento incluso algunas más obvias como es el ahorro de costes de desplazamiento al centro educativo.

Las redes sociales son las nuevas herramientas de la red en las que los alumnos se mueven con facilidad, siendo su espacio sin lugar de referencia. El hecho de que los docentes integren en los procesos de enseñanza-aprendizaje las herramientas del social media puede ayudar a mejorar la comunicación en el proceso docente, estimular la atención de los estudiantes, promover aprendizajes significativos y optimizar el esfuerzo de todos los participantes en el proceso. Como Túñez y Sixto (2011) citan en su artículo: Las redes sociales como entorno docente: análisis del uso de Facebook en la docencia universitaria: "*Entendida como un acto de comunicación virtual alumno-profesor profesor-alumno, la docencia en soportes on line se ha venido planteando como una opción de proximidad en las relaciones docentes trasladando el aula a los entornos virtuales*". El hecho de trasladar el entorno de aula a lo virtual, a las redes sociales, beneficia al acto de comunicación profesor-alumno, alumno-profesor y alumno-alumno.

Tanto el profesor como el alumno obtienen un beneficio de la utilización de las redes sociales en la docencia y esto se justifica por la simbiosis que se produce se constata por la creación colectiva de contenidos (Túñez y Sixto, 2011) o el fortalecimiento de las relaciones entre profesor y alumno entre otras (Castaño, Maíz, Palacio y Villarroel, 2008). Esta generación de nuevo conocimiento y su transmisión sirven como un complemento ideal a la docencia universitaria. Las redes sociales, y Facebook en particular, permite la retroalimentación de contenidos y el feedback gracias a las tutorías conjuntas, la compartición de materiales o las alertas sobre temas de interés.

Es patente el gran interés existente por conocer sobre el comportamiento del alumno frente a estas herramientas tecnológicas. Así, se identifican estudios centrados en conocer el perfil del usuario para definir (Foon, 2011), (Gómez, Roses. y Farias, 2011), (Junco, 2012) y (Junco, 2013) que se pueden resumir en: i) motivos de la utilización de Facebook entre los estudiantes; ii) tiempo destinado en la red social; iii) número de "amigos" o iv) tipo de información divulgada a través de Facebook, así como la v) valoración de la satisfacción o insatisfacción del alumno en el uso de Facebook. Otras investigaciones apuntan a conocer el grado de dedicación al estudio comparado con la frecuencia de uso o tiempo que se dedica a esta red social frente a la preparación de las clases o si, por el contrario, se abandonan otras actividades extracurriculares por dedicarle más tiempo a Facebook.

Por su parte, el papel del profesor también se ve modificado para adaptarse a la nueva realidad y en este nuevo modelo de aprendizaje actúa como un recomendator ("curator") de contenidos, dirigiendo y discriminando determinados comentarios o contenidos para centrar los objetivos docentes. Esta dedicación voluntaria del profesor hacia la complementariedad de la docencia a través de las redes sociales hace necesaria su adaptación para, como comentan Harasim, Roxanne, Turoff y Teles (2000) "*motivar al alumno, establecer relaciones entre los participantes, resolver dudas y, fomentar la participación*". Se observa cómo existe un desnivel entre aquellos profesores sensibilizados con el uso de estas tecnologías frente a otros que no demuestran su voluntad por utilizarlas (Cabrera et al., 2012).

Observamos que son muchos los grupos de investigación de diferentes universidades los que están probando el uso de redes sociales en la docencia. Cada uno investiga y trata de argumentar los beneficios en la comunicación con los alumnos, explican sus métodos y justifican los avances y beneficios que han encontrado en su experiencia. (Espuny, C. et al. 2011) concluyen en su artículo "Actitudes y expectativas del uso educativo de las redes sociales en los alumnos universitarios" que la responsabilidad es grande: con nuestras prácticas y nuestra acción docente individual hemos de ser capaces de ponernos en marcha para recorrer el camino hacia el aprovechamiento masivo de las metodologías activas y participativas; las redes sociales nos pueden ayudar en gran medida a la consolidación de formas de trabajo cooperativo mucho más rentables desde el punto de vista del aprendizaje. Pero eso sólo lo conseguiremos con una acción consciente en ese sentido. Con todo, las redes sociales han llegado a nuestra sociedad para quedarse y cambiar nuestra forma de relacionarnos. (Piscitelli, Adaime y Binder, 2010) defienden que depende de nosotros, y de la actitud de nuestros estudiantes, que nuestra forma de trabajar, de investigar y de aprender quede o no al margen de esta revolución.

El objetivo de este trabajo es, por un lado, el experimentar cómo el uso de las redes sociales, como complemento a las plataformas de teleeducación institucionales, pueden ser un elemento motivador que ayude a involucrar a los alumnos en sus propios procesos de aprendizaje y, en segundo lugar, concretar las acciones que los profesores debemos llevar a cabo para crear esos espacios y dinamizarlos de manera que promuevan aprendizajes significativos en los alumnos. Las experiencia se realiza en el ámbito universitario, abarcando asignaturas a lo largo de todo el grado y también de postgrado de distintas titulaciones dentro de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV).

3. DESCRIPCIÓN

El propósito principal durante el primer año de vida del grupo qTALnet fue intercambiar experiencias entre los miembros del grupo y realizar un análisis más detallado de los resultados obtenidos al introducir el uso de las redes sociales en el aula. El objetivo era detectar los cambios obtenidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje que pudieran posteriormente servir de orientación a otros miembros de la comunidad universitaria (Rebollo et al., 2011).

En el segundo año de qTALnet los objetivos se han centrado en unificar experiencias para poder extraer conclusiones extrapolables a otros docentes universitarios, así como hacer una revisión de experiencias similares en otros centros que hayan sido publicadas en el ámbito científico-académico. Todos los miembros del grupo realizaron la misma acción para comparar resultados y verificar de alguna manera las buenas y malas prácticas, con el propósito final de crear un borrador de decálogo sobre el uso de los grupos de Facebook para el apoyo a la docencia, así como la mejora de la comunicación en el aula.

A. Metodología

El estudio presentado en el presente artículo forma parte de un estudio más amplio en el que se pretende experimentar el uso de las redes sociales en la docencia universitaria. Como primera parte se consideró oportuno realizar una experimentación abierta, sin establecer patrones, para así poder tener la mayor cantidad de experiencias sin condicionar por un patrón ya definido, dada la gran heterogeneidad de las titulaciones y tipología de los alumnos a los que iba dirigida.. Una vez concluida la primera parte del estudio se pasó a realizar la misma experiencia, pero empleando las pautas comunes establecidas que se detallan más adelante. Las fases en las que se ha dispuesto la primera parte del estudio y que deben permitir lograr los objetivos anteriormente expuestos, son las que se muestran en la figura 1.

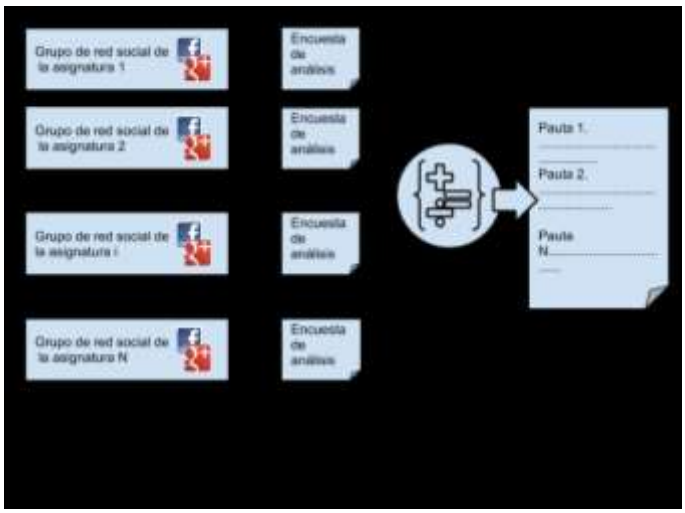


Figura 1. Fases de la metodología empleada para el establecimiento de las pautas del uso de las redes sociales en la docencia universitaria.

La fase de experimentación tiene como objetivo principal emplear las herramientas disponibles en las redes sociales para la implementación de grupos de alumnos y aprovechar estos grupos para mejorar la actividad docente del alumnado. Esta mejora se podría aplicar en diversos ámbitos. De entre los posibles se han estudiado la influencia del uso de los grupos de las redes sociales en la motivación del alumno y en la comunicación entre alumnado y docentes. Esta fase se lleva a cabo por medio de la creación de un grupo en la red social escogida y el uso de las herramientas que la red social proporcione para gestionar contenidos y dinamizar la actividad de los alumnos en la asignatura a lo largo de la impartición de la misma. A la finalización de la impartición de la asignatura se inicia la segunda fase, consistente en el análisis de la experiencia. El objetivo principal de esta fase es analizar de forma cuantitativa y cualitativa la experiencia realizada. Para llevar a cabo este análisis, se realizará la evaluación de la actividad del grupo por medio de la medición de aquellos parámetros directos que proporciona la misma red y una reflexión, por parte del profesor, de la influencia del uso del grupo en el alumno y en la propia labor docente.

A partir de los resultados de las evaluaciones del uso de los grupos de las redes sociales en las asignaturas se realiza la tercera fase, consistente en la especificación de los parámetros de evaluación de la actividad. El objetivo de esta fase es obtener parámetros que puedan representar de forma empírica la actividad del grupo, y además que dichos parámetros permitan escoger pautas de trabajo que mejoren el trabajo y el aprendizaje de la asignatura por parte del alumno.

Finalmente, la última fase que se realiza en el estudio consiste en determinar las pautas de trabajo recomendables. El objetivo de estas pautas de trabajo es proporcionar al docente modelos que aplicar en los grupos de redes sociales similares a los que se han implementado en las experiencias expuestas en este artículo. Para esta fase se redactarán aquellas pautas que tengan relación con los parámetros obtenidos de la fase anterior.

B. Fases realizadas

La acción común a todos los profesores, independientemente de la titulación donde se impartiera la asignatura, de la duración de la misma o del número de alumnos siguió estas pautas:

El primer día en el aula se expone el uso de un grupo privado de Facebook como una herramienta docente más, se invita a los alumnos a participar de forma voluntaria en esta aula “abierta 24h”.

No es necesario que sean amigos del profesor en esta red, sino que se localiza a los alumnos y se les envía la opción de unirse al grupo, o bien ellos mismos lo solicitan.

- Lo ideal sería que prácticamente la totalidad de los alumnos se diesen de alta en el grupo. La posibilidad de crear grupos cerrados ayuda a vencer la desconfianza al permitir que la actividad sea visible solo para los participantes en el grupo.

- El profesor comparte material o consejos para tener implicado al alumnado y debe tomar la iniciativa y asumir el papel de "animador".
- Los alumnos pueden señalar con un “me gusta” cuando hayan visto el contenido, y comentar o debatir de manera voluntaria.
- Para mejorar la participación se propone finalizar las entradas con preguntas directas, pues hacen que el alumno se sienta interpelado y más predispuesto a contestar.
- El muro del grupo se utiliza como canal de información para la formulación y resolución de dudas relacionadas con la asignatura, con la ventaja de que al responder a uno se dan todos por enterados, y en ocasiones los mismos alumnos serán los que se contesten y ayuden.
- El grupo se usará para material de apoyo a la docencia, curiosidades vinculadas con la asignatura y cualquier tema que esté relacionado con la docencia en el aula. Se comparten los intereses y temas comunes dado que el alumnado, habitualmente, ya tiene abierto en la red social otro grupo paralelo para compartir sus dudas sobre la materia.
- El profesor publica información atractiva, resolviendo dudas, aportando material de valor añadido como enlaces a videos, artículos, infografías… captando el interés.
- Queda a decisión de cada profesor si se tiene en cuenta la participación en la nota final, ya que se trata de posibles actividades evaluables.

4. CONTEXTO Y DESCIPCIÓN

Para la obtención de las reflexiones, se realizaron las fases anteriormente descritas en el apartado anterior, los profesores del grupo EICE qTALnet han aplicado los grupos de redes sociales de forma individualizada en 8 grupos de alumnos distintos matriculados en asignaturas de diferentes títulos de la UPV (tabla 1). La experiencia alcanza a más de 200 alumnos universitarios de licenciatura, ingeniería y máster, de los cuales un 74% se conectaron de forma activa a la iniciativa en redes para la asignatura. La experiencia se realizó durante los cursos 2011/12 (señalados con un * en la tabla) y 2012/13.

El análisis se extiende a asignaturas de carácter troncal, obligatoria de especialidad y también optativas con un número de alumnos desde 8 (en alguna optativa) hasta unos 50 (troncales).

En todas las experiencias la red social escogida fue Facebook, por decisión del profesor, salvo en uno de los casos, en que fue escogida por consenso con los alumnos. Al emplear Facebook los profesores-administradores se decantaron por la creación de grupos Cerrados o Privados (50% respectivamente), esto es con publicaciones accesibles solo a los miembros del grupo. La diferencia principal entre el grupo cerrado y el privado es la forma en que se administra la entrada de nuevos usuarios.

Tabla 1. Contexto de realización de las pruebas.

Asignatura (ECTS)	Tipo y Curso	Red	Alumnos
Organización de la Información y Redes* (6)	Op/5º	Facebook	8
Globalización y Multicultura (4,5)	Ob/2º	Facebook, Google+, Twitter	18
Gestion de Viajes (6)	Ob/3º	Facebook	48
Organización de la Información y Redes (6)	Op/5º	Facebook	12
Herramientas 2.0 (2,5)	Ob/Ms	Facebook	8
Relaciones Públicas* (4)	Op/4º	Facebook	29
Estadística (6)	Tr/4º	Facebook	28
Procesos Industriales Agroalimentarios (6)	Tr/4º	Facebook, Twitter	99

5. RESULTADOS

A. Análisis de las experiencias

Tras un curso como periodo de prueba, las reflexiones a las que llegamos en común todos los profesores son las siguientes:

- Es necesaria una formación básica inicial para conocer las funciones que ofrece esta plataforma, con el objetivo de maximizar los beneficios que ofrece.
- Los alumnos consultan frecuentemente la herramienta sobre la que se trabaja, en Facebook se sienten más cómodos, pues es el entorno que utilizan en sus relaciones personales.
- Consultan más frecuentemente el muro de Facebook que su correo electrónico. Los alumnos se comunican más con el profesor a través de mensajes de Facebook que mediante el correo institucional.
- Son más participativos que en clase.
- La comunicación se hace fluida con el profesor y entre los propios alumnos
- Actividad casi diaria, especialmente en los días de clase (aula, laboratorio o campo).
- No es fácil. Las tres primeras semanas suele haber más publicaciones del profesor que de los alumnos, a partir de aquí la proporción se invierte o iguala.
- Al finalizar la docencia, con la evaluación, la actividad del grupo disminuye o cesa. La información del muro del grupo queda como un diario de la marcha de la asignatura.
- Instantaneidad en la comunicación, las publicaciones en el Grupo Facebook tienen consulta y respuesta

automática por el profesor y por los alumnos que se resuelven por sí solos.

- El espacio creado es persistente y puede seguir funcionando como canal de comunicación-intercambio de temas relacionados con la materia aunque esta haya finalizado.
- Algunos alumnos son reacios al uso de redes especialmente para la docencia, pues se considera un espacio social para el descanso.
- Los propios alumnos comparten de manera voluntaria y natural información relacionada con la asignatura
- Supone un esfuerzo adicional, al menos inicialmente, en que el arranque del Grupo recae sobre el profesor.
- El éxito de la aplicación de la herramienta depende en gran medida del ingenio del docente por "cautivar" la atención del alumno, de forma no muy distinta a como ocurre en la docencia presencial.
- Esta tendencia es interesante puesto que nos permite prever el esfuerzo que llevará gestionar el grupo: mucho al principio y casi autogestionado por los alumnos al final del curso.
- Es necesario poner unas normas sobre cómo se va a gestionar el grupo, lo que está permitido y lo que no.
- Acceso directo a los alumnos a cualquier hora, y prácticamente desde cualquier lugar, pues la mayoría lo llevan en el móvil y les salta una alerta cuando hay contenido nuevo. Lo mismo ocurre con el profesor.
- Sirve como canal de comunicación una vez finalizada la asignatura. los alumnos siguen comunicándose por este medio con el profesor.
- Los alumnos manifestaron que aporta sencillez y fluidez en la comunicación entre compañeros y con el profesor, facilitando la discusión abierta sobre un tema concreto.
- Funciona mejor cuanto mayor es el tiempo de la asignatura. A más tiempo más confianza y fluidez en el uso del grupo.
- La mayoría de alumnos de los distintos grupos quieren que el grupo siga abierto por la cantidad de materiales que hay dentro y que les son de utilidad, así como para mantener el contacto.
- Este grupo ha fomentado las relaciones sociales entre sus componentes.
- El grupo, en numerosas ocasiones, continúa el debate que se ha suscitado dentro del aula.
- Puede suponer un aprendizaje colaborativo dado que, si bien es cierto que el profesor aporta información sobre la materia, también el propio alumnado contribuye a esta búsqueda de material y a su aportación que de nuevo es compartida por todos.
- La posibilidad de establecer un chat con uno o varios alumnos contribuye a una docencia más dinámica y personalizada.
- Los contenidos, imágenes, vídeos, fotografías o enlaces suponen una aportación que dinamiza y actualiza constantemente la asignatura.
- Se recomienda que los grupos docentes sean cerrados con el objetivo de ofrecer mayor privacidad a los comentarios del alumnado.
- El grupo puede servir también para compartir inquietudes docentes y, sobre todo, laborales. En muchos casos se comparte información sobre becas u ofertas de trabajo.

B. Pautas de trabajo

Cuando se decide emplear las redes sociales en la docencia, es necesario tener en cuenta algunas pautas de trabajo importantes. No todo el alumnado ni el profesorado es partidario de utilizar las redes sociales y no se puede obligar al alumno a participar en ellas como se hace en la plataforma institucional, lo que implica una duplicidad en las interacciones. Esto da lugar a que la primera fase debe ser: **consensuar el uso de las redes sociales con los alumnos, estableciendo qué red emplear y cómo será la alternativa a su uso**.

Hay que gestionar adecuadamente los niveles de privacidad de los participantes: mantener las opciones por defecto que puede no resultar adecuado. Es necesario explicar el uso correcto de las redes sociales y establecer las normas que cada grupo considere oportunas. No es necesario admitir al profesor y los compañeros en la red social: la utilización de espacios comunes sin necesidad de ser un contacto directo hace que los alumnos estén más dispuestos a participar, dado que ven preservada su intimidad. **A medida que los alumnos van incorporándose al grupo, se les debe informar y formar en materia de privacidad y seguridad**.

La iniciativa en la comunicación recae al principio en el docente, pero a medida que pasa el tiempo la participación de los alumnos aumenta llegando incluso a invertirse, momento en el cual las comunidades formadas pueden auto gestionarse y el peso y la presencia del profesor se reduce ostensiblemente. Por ello, una vez establecido el uso de la red **se debe tomar la responsabilidad de ser el dinamizador en las fases iniciales del grupo, empleando estrategias de fomento de la participación** (planteando preguntas abiertas, invitación a la publicación de contenidos y acciones similares).

El uso de grupo de redes sociales mejora la ubicuidad en el acceso a la información al disponer de dispositivos móviles que permiten estar siempre conectado y recibir mensajes y alertas instantáneas cuando hay nuevos contenidos o aportaciones; por lo tanto es mucho más ágil que el correo electrónico u otras plataformas. Por ello se debe **realizar una actualización continua de la materia que se imparte, compartiendo contenidos, noticias, publicaciones o bibliografías en el grupo a lo largo del desarrollo del curso**.

Habitualmente la interacción se interrumpe cuando finaliza la docencia. Pero queda como un repositorio/diario permanente que los alumnos pueden consultar en cualquier momento, al igual que el profesor. **Se debe informar del final de la actividad del grupo y del papel que el grupo desempeña a partir de ese momento** (grupo de contacto, grupo de debate o el cierre del grupo si procede).

Vista la experiencia piloto de utilización de las redes sociales para la docencia universitaria, se ha llegado a la conclusión de que el formato atractivo (fotos, enlaces, etc.) y la vinculación y consulta constante de los alumnos a esta red social son elementos fundamentales que justifican su éxito y por tanto un elemento, por el momento, complementario y eficaz el aprendizaje.

6. CONCLUSIONES

El uso de las redes es un elemento motivador importante, que ayuda a establecer lazos en el grupo y a mejorar el clima del aula y de la asignatura. Su implantación actual requiere que los sistemas de apoyo a la docencia en línea, tengan una mayor integración con las redes sociales, de forma que los usuarios decidan a través de qué entorno quieren interactuar con el resto de la comunidad.

Tras la realización de diversas experiencias con el uso de los grupos de Facebook en el aula podemos extraer un conjunto de conclusiones comunes que nos llevan a pensar que, aunque los entornos en los que se ha realizado la experiencia son muy diversos, los problemas que nos encontramos a la hora de utilizar las redes sociales en el aula y los resultados que se han obtenido son comunes, independientemente de la titulación o de la madurez de los alumnos. Por lo tanto, pensamos que esta experiencia se puede extrapolar en otros entornos. Se han realizado experiencias en grupos con distintos niveles de privacidad (públicos, privados y secretos) y en varios niveles (grados en distintos cursos y postgrados) y en todos se han detectado unos modos de funcionamiento comunes.

La evaluación que se ha realizado en todas las experiencias ha sido a nivel cualitativo. Un punto que queda pendiente es evaluar el impacto que tiene el uso de las redes sociales en el rendimiento académico de los alumnos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer al Departamento de Informática de Sistemas y Computadores (DISCA) el apoyo prestado. Así mismo, desean agradecer a los alumnos participantes en la innovación educativa en las distintas asignaturas y títulos en los que se ha aplicado y a la UPV el apoyo a la estructura EICE.

REFERENCIAS

Cabero, J. y Gibert, M. (2005) "La formación en Internet. Guia para el diseño de materiales didácticos". Sevilla: MAD

Cabrera, M et al. (2012) Uso de las Redes Sociales y Herramientas 2.0 en el Campus de Gandia. 2º congreso sobre redes sociales Comunica 2.0 del Campus de Gandia (UPV).

Carr N. (2011) Superficiales ¿Qué está haciendo internet con nuestras mentes? Madrid: Ed. Taurus.

Castaño, C.; Maíz, I.; Palacio, G. & Villarroel J. D. (2008) Prácticas educativas en entornos Web 2.0. Síntesis. Madrid.

Ellison, N., Steinfield, C. y Lampe, C (2007): The Benefits of Facebook "Friends:" Social Capital and College Students' Use of Online Social Network Sites. Journal of Computer-Mediated Communication. Volume 12, Issue 4, pages 1143–1168.

Espuny, C. et al. (2011) Actitudes y expectativas del uso educativo de las redes sociales en los alumnos universitarios. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Barcelona.

Foon Hew, K. (2011) "Students' and teacher' use of Facebook". Computers in Human Behaviour, 27. pp. 662-676

Gómez, M., Roses, S. y Farias, P. (2011) "El uso académico de las redes sociales en universitarios". Comunica, 38, v.XIX, 2012. Revista Científica de Educomunicación pp.131-138.

Harasim, L; Roxanne, S.; Turoff, M; Teles, L. (2000) Redes de aprendizaje. Guía para la enseñanza y el aprendizaje en red. Barcelona: Gedisa Editorial.

Junco, R (2012) "the relationship betwween frequency of Facebook use, participation in Facebook activities, and student engagement". Computers and Education, 58. pp 162-171

Junco, R (2013) "Inequalities in Facebook use". Computers and Education, Volume 29, Issue 6, Pages 2328–2336

Piscitelli, A.; Adaime, I. y Binder, I. (2010) El Proyecto Facebook y la Posuniversidad. Sistemas operativos sociales y entornos abiertos de aprendizaje. Colección Fundación Telefónica.

Rebollo M., Poza-Luján J.L., Cabrera Méndez M., Albors A. M., Teruel M. D., Calduch M.A., Martín-Esparza M.E., Lloret Romero N., Despujol I., Díez Somavilla R. y Fernández L. (2011) Calidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante medios y redes sociales en educación. IV Jornada de Innovación docente. UPV.

Shirky C. (2012) Excedente Cognitivo. Creatividad y generosidad en la era conectada.- Bilbao: Ed. Deusto

Túñez, M.; Sixto J. (2011) Las redes sociales como entorno docente: Análisis del uso de Facebook en la docencia universitaria. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación. Sevilla.

La composición musical en el aula y las herramientas TIC, instrumentos motivadores para el aprendizaje cooperativo

The musical composition in the classroom and ICT tools, motivational methods for cooperative learning

Mª Dolores-Montserrat Hernández Vázquez
dmhernan@lasallecampus.es

Departamento de Educación Primaria
Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle
Madrid, España

Resumen- La utilización de herramientas TIC y de técnicas didácticas con componentes interactivos no garantiza un aprendizaje cooperativo en las aulas universitarias. Es necesario que el docente diseñe tareas motivadoras cercanas al mundo del estudiante y, en este sentido, la creación musical colectiva facilita dicho aprendizaje. En la experiencia que aquí describimos, varios grupos de Grado de Educación Primaria consiguieron un aprendizaje significativo de contenidos y procedimientos (de educación musical y educación audiovisual) a través de composiciones colectivas. El docente organizó grupos heterogéneos y diseñó tareas en las que era imprescindible que colaborasen todos los integrantes. A pesar de conseguir productos imaginativos de diferentes calidades, la capacidad de atención y escucha que desarrollaron los estudiantes en las sesiones de trabajo alientan a los docentes a seguir trabajando en esta dirección.

Palabras clave: composición musical, aprendizaje cooperativo, estratégias didácticas.

Abstract- The use of ICT tools and teaching techniques with interactive components do not guarantee the cooperative learning in university classrooms. It is necessary for the teacher to design motivating tasks near to the world of the student and, in this sense, collective musical creation helps such learning. In the experience described here, several groups of students from the Primary Education Degree obtained significant learning of contents and procedures of music education and audio-visual education through group compositions. The teacher organized the students in heterogeneous groups and designed tasks where it was essential that all members in the group cooperated. Despite of getting imaginative products of different qualities, the attention span and listening that developed the students in the working sessions encouraged the teachers to continue working in this direction.

Keywords: musical composition, cooperative learning, teaching strategies.

1. INTRODUCCIÓN

La composición en el aula ha interesado a la comunidad educativa a partir de las publicaciones de John Paynter y otros pedagogos del Reino Unido, en paralelo con las propuestas del canadiense R. Murray Schafer. Si bien las teorías de estos expertos propiciaron cambios en la forma en que los docentes están abordando la enseñanza musical en las aulas, la verdadera transformación en esta materia la está dictando la tecnología. Y más que nada, la existencia de programas informáticos que ofrecen, de manera gratuita, una gran variedad de bancos sonoros pregrabados. Gracias a ellos, muchos estudiantes han podido, por fin, crear música.

Este tipo de creación, realizada por alumnos de enseñanza general o universitaria, es denominada por Rusinek (2005) «generativa», en contraposición con la composición del profesional o «constructiva». En la creación generativa, la obra elaborada es producto de la aplicación consciente, intuitiva y variada de elementos sonoros propios de la cultura.[1] Mediante estas composiciones, los alumnos aprenden música de manera inductiva, asimilan conceptos musicales complejos e interactúan y aprenden cooperativamente.

La experiencia que describimos en este artículo tenía como objetivo principal conseguir un aprendizaje significativo de contenidos y procedimientos a través de la creación musical colectiva (en algunos casos con empleo de instrumentos TIC). Al mismo tiempo queríamos realizar una revisión metodológica, en la línea de las propuestas del Plan Bolonia. Para ello, los docentes elaboramos unas guías de trabajo para el estudiante, donde definíamos claramente las tareas, objetivos de aprendizaje y estrategias interactivas. Al mismo tiempo establecimos técnicas de evaluación entre iguales y autoevaluaciones —además de la evaluación del profesorado— para hacer al alumno más consciente de los logros grupales e individuales obtenidos.

A pesar de la limitación de la experiencia, comprobamos que el alumnado consigue un aprendizaje significativo a través de tareas motivadoras (como el empleo de herramientas TIC) y de tareas donde la interacción cooperativa es indispensable (como la composición musical grupal). Para ello es necesario que el alumno, desde el comienzo de la tarea, tenga una información precisa de los pasos a realizar, de las

[1] Este término proviene de la lingüística y fue acuñado por Sági y Vitány (1998). Rusinek lo adopta para la música.

competencias que tiene que desarrollar y de la forma y contenido de la evaluación. El docente, por su parte debe proveer toda esta información al tiempo que supervisa el proceso de trabajo.

2. CONTEXTO

Hoy el profesorado de música tiene acceso a múltiples herramientas TIC y las emplea cada vez más. Una selección de estas experiencias se publicaron en el libro *Music Education with Digital Technology* (Finney y Burnad, 2007). En España, la monografía sobre Educación Musical y dispositivos móviles —publicada por *Eufonía*—describe también algunos ejemplos.

Sin embargo, el uso de las TIC en el aula de música no es sinónimo de expresión y creación musical. El profesorado utiliza las herramientas TIC, pero no crea situaciones en las que se favorezca la cooperación interactiva propuesta por el Plan Bolonia. En un estudio que revisa el uso de las TIC en el Reino Unido y los EE.UU., los autores concluyen:

> Ha habido poca explotación de las nuevas tecnologías fuera de los usos tradicionales que perpetúan los modelos de composición dentro de la educación musical. Estos modelos se refieren principalmente a las destrezas asociadas con la música tonal, a menudo con la notación y en muchas ocasiones con la utilización del teclado para la interpretación (Savage y Challis, 2002 párrafo 5).

Tampoco los trabajos en grupo o en equipo que realizan los estudiantes universitarios son siempre sinónimo de aprendizaje cooperativo. A menudo el alumnado fragmenta el trabajo, lo realiza individualmente y expone su parte, sin que haya interacción alguna con los compañeros, excepto para aspectos organizativos.

Por ello, los docentes debemos plantear tareas motivadoras y tareas donde la interacción sea imprescindible. Asimismo, debemos supervisar dicha interacción y apoyar la evaluación del profesorado con autoevaluaciones del alumno y evaluaciones entre iguales, para que el alumnado sea consciente de la responsabilidad compartida. Los requisitos básicos para obtener un aprendizaje cooperativo están claramente descritos por Johnson, Johnson y Holubec (1999).

También es decisivo, como destaca Burnad (2000), que el docente no actúe con un modelo predefinido y que habilite en el centro espacios y tiempos para que el alumno pueda expresarse e interactúe con sus iguales.

En el mismo sentido Stanwick comenta (2006, pág. 175):

> ¿Queremos o no unas escuelas y colegios universitarios colectivamente vivos? En caso afirmativo, debe haber oportunidades para que los jóvenes se encuentren y participen en actos que potencien su vida, y tales actos requieren un tiempo y un espacio para desarrollarse.

Gran parte de los estudiantes que vienen a la universidad escuchan música varias horas al día, tocan o cantan en ambientes informales y manejan programas informáticos que permiten componer a partir de *loops*. Según Giráldez (2012, párrafo 5):

> Algunos estudios realizados durante la última década (Nilsson, 2002; Vie, 2008; Tseng y Chen, 2010; Folkestad, 2012), han mostrado como las tecnologías aumentaban las posibilidades de niños y jóvenes para expresar sus ideas musicales y disminuía la necesidad de poseer conocimientos teóricos o habilidades instrumentales para llevar a cabo sus tareas.

El profesor de música debe aprovecharse del interés y la motivación de estos alumnos por la música en contextos informales para tender un puente hacía los saberes específicos de la disciplina musical: la escucha, la interpretación y la composición.

En la experiencia que describimos a continuación los objetivos planteados fueron los siguientes:

Aplicar en el aula estrategias para el trabajo cooperativo y el aprendizaje entre iguales.

Impulsar la autonomía del alumnado.

Evitar planteamientos de trabajo cerrado y la sobredirección por parte del profesorado.

Integrar herramientas de *software* libre y aplicaciones de ordenador para la creación musical grupal en el aula.

Estimular la creatividad del alumnado a través de tareas cercanas a sus experiencias musicales.

3. DESCRIPCIÓN

El estudio lo llevamos a cabo en la Facultad de Educación de la Universidad La Salle con tres clases de Graduado de Educación Primaria. Dos grupos pertenecían al turno de mañana con 30 y 25 alumnos; el grupo del turno de tarde contaba con 15. Los alumnos tenían una media de 21 años, excepto en el grupo de tarde donde la media era de 25. El grupo A de mañana tenía el doble de estudiantes mujeres que de hombres, el grupo B solo tenía estudiantes mujeres y el grupo de tarde tenía el doble de estudiantes varones.

La experiencia la desarrollamos durante dos cursos consecutivos, con los mismos alumnos. Empleamos 6 semanas con dos clases semanales en la asignatura de Audiovisual de 2.º de grado y el mismo número de clases el siguiente año en la asignatura de Educación Musical de 3.º de grado. En esta comunicación y por razones de espacio relatamos únicamente la experiencia del primer año (grupos de 2.º de Educación Primaria).

Para desarrollar esta experiencia, contábamos con un aula de música rectangular, bastante amplia, con capacidad para 45 alumnos, con sillas de pala colocadas alrededor de la sala pero que podían moverse fácilmente para formar pequeños círculos de trabajo. Dentro de esta sala hay acceso a dos pequeños cuartos, con capacidad para 5 o 7 alumnos (algo apretados); una era la sala de los instrumentos y otra, el despacho del profesor. A menudo utilizábamos estos cuartos y otras aulas que estaban libres para realizar las actividades planteadas.

El aula disponía de los siguientes materiales: instrumentos de pequeña percusión y láminas, piano, teclados, flautas, guitarras, ordenador, micrófono, amplificador y altavoces. A esto añadimos dos bajos de dos alumnos, una mesa de mezclas de otro alumno y un ordenador con la aplicación *garage band*

de la profesora, además de los ordenadores que traían los alumnos.

Los alumnos de grado de Educación Primaria deben conocer el currículo escolar de la Educación Artística de dicha etapa, en sus aspectos plástico, audiovisual y musical. Para ello, es necesario que los profesores de estas disciplinas les proporcionemos recursos para desarrollar la competencia cultural y artística, pero también otras como la competencia de tratamiento de la información y la competencia digital, la competencia social y la autonomía e iniciativa personal. De hecho, el Real Decreto 1513/2006 de 7 de diciembre (decreto de enseñanzas mínimas para Educación Primaria) expresa claramente cómo puede ayudar la competencia cultural y artística al desarrollo de otras competencias.

Así, en relación con la contribución a la competencia social y ciudadana, el decreto señala: «La interpretación y la creación suponen un trabajo en equipo que exige cooperación, asunción de responsabilidades, seguimiento de normas e instrucciones…» Y continúa diciendo: «El seguimiento de estos requisitos forma en el compromiso con los demás, en la exigencia que tiene la realización en grupo y en la satisfacción que proporciona un producto que es fruto del esfuerzo común».

Respecto a la competencia en tratamiento de la información y la competencia digital, la ley dice:

> Se contribuye a través del uso de la tecnología como herramienta para mostrar procesos relacionados con la música y las artes visuales y para acercar al alumnado a la creación de producciones artísticas y al análisis de la imagen y el sonido y de los mensajes que éstos transmiten.

En el apartado de contenidos para la Educación Artística, que aparecen en el anexo del decreto, estas competencias se concretan en los bloques de interpretación y creación musical. Citamos uno de estos contenidos a modo de ejemplo: «Utilización de medios audiovisuales y recursos informáticos para la creación de piezas musicales y para la sonorización de imágenes y de representaciones dramáticas».

La asignatura de audiovisual, de 2.º curso de Grado de Educación Primaria, es la materia adecuada para trabajar la competencia cultural y artística junto con la competencia digital y la competencia social. En el bloque 1 de la asignatura, estudiamos la relación entre sonido, imagen y narración en los medios audiovisuales (cine, vídeo musical y anuncios de tv). Para trabajar los contenidos de este bloque, elaboramos dos guías que dirigían al alumnado sobre la tarea a realizar y su evaluación.

En la primera tarea, el alumno tenía que cumplimentar una ficha de análisis de contenido de un vídeoclip. Como preparación para esta tarea, las dos primeras semanas examinamos vídeoclips. Buscábamos un posicionamiento frente a la obra audiovisual. Partimos de ejemplos realizados por artistas del vídeoarte, como Ruseell Mulcahy y su *Killed de Radio Star* de los Buggles. Continuamos con ejemplos de directores de cine, como John Landis en *Thriller* de Michael Jackson y Michael Moore en *Testify* del grupo *Rage Against the Machine*. Terminamos con vídeoclips más actuales, entre ellos *Only Man* de *Audio Bullys*.

Después de este contacto con los vídeos musicales, pedimos a los alumnos que escogieran uno diferente a los vistos en clase. Debían verlo y escucharlo, volver a verlo sin sonido y por último escuchar la música sin la imagen. A partir de aquí comentaron, de forma individual y después en grupo, las relaciones entre los lenguajes visual, narrativo y musical.

La exposición de los trabajos de los equipos delante de los demás compañeros demostró la diversidad de gustos musicales y del alumnado y permitió debatir sobre el papel de algunos estereotipos masculinos y femeninos en el discurso. Después de la exposición, y a partir de los comentarios de los demás compañeros, cada grupo confeccionó una nueva ficha con las aportaciones de la clase.

La segunda tarea consistía en la composición de un producto audiovisual realizado a partir de un *software* libre que permite componer y grabar con el uso del ratón y el teclado. Este programa (improvisa.cat) contiene bancos de sonidos y de animaciones pregrabados. Cuando escoges un banco de sonidos, por ejemplo: «impresionista», la aplicación te proporciona hasta 26 fragmentos sonoros —al presionar cada letra del teclado— y lo mismo ocurre cuando escoges un banco de animaciones. En esta nueva actividad, los alumnos escogían los materiales, los ordenaban y trataban de expresar una idea o una narración.

En la autoevaluación y evaluación por iguales, reconocieron la dificultad para dar forma a una idea y trasmitirla a sus compañeros a través del lenguaje audiovisual. Una estudiante comentaba: «¿Cómo se materializa la idea de perfección o de orden y caos?».

Los temas más representados por las alumnas fueron estados anímicos. Algunos de los títulos y comentarios de sus producciones fueron las siguientes:

Caos ante orden

> La idea que queremos expresar es que en la vida real hay muchos momentos de orden en lo que todo es seguro, hasta que de repente llega algo o alguien que hace que todo tu mundo dé la vuelta al revés.

Solas

> Nuestra intención era combinar la angustia, el miedo que tenemos algunas cuando no sabemos cómo actuar, qué decir, miedo a equivocarnos con las cosas... y a la vez la tranquilidad, la libertad de saber que no estamos solas.

Soledad

> No queremos expresar que toda nuestra vida se mueva en torno a un ambiente solitario. Con esta animación buscamos transmitir que nos gusta tener nuestro espacio en determinados momentos, que es bueno alejarse del mundo por un tiempo y reflexionar sobre nuestras cosas.

Otros temas fueron: aburrimiento un sábado, un viaje a un país lejano, la Navidad en familia o el niño perdido.

A continuación presentamos la guía de trabajo que tuvieron los alumnos para la elaboración de la tarea

A. Guía De Trabajo Nº 01

BLOQUE 1: La Música, La Imagen Y La Narración
Tema 2 El Vídeo Musical

Contenidos Del Tema 2:
Los primeros vídeos musicales y la MTV, la edad de oro, *Thriller*.
Tipos de vídeo, partes que componen un vídeo,
Análisis de un vídeo y su música; relaciones entre la canción, la imagen y la letra (cuando aparezca).
Puntos de sincronización, elipsis, música diegética y no diegética etc.

Competencias Del Real Decreto 1513/2006:

- Adquirir recursos para fomentar la participación a lo largo de la vida en actividades musicales y plásticas dentro y fuera de la escuela.
- Comprender conceptualmente, desde la práctica vivencial y experimental, las posibilidades de las imágenes, los sonidos y el cuerpo como elementos de representación y de comunicación, y conocer los medios de comunicación en los que operan.
- Despertar el sentido crítico ante las imágenes y objetos de la cultura visual contemporánea y de la obra musical, así como, aprender a apreciar e interpretar el arte profundizando en sus experiencias estéticas.
- Conocer las nuevas tecnologías para la expresión y creación de imágenes y sonidos entendiéndolas como un medio más para la creación artística y como instrumentos o herramientas que no pueden sustituir la creatividad de la mente humana.
- Adquirir confianza y disfrute en las propias producciones y en la propia capacidad creativa aceptando y conociendo los propios límites y superando estereotipos y convencionalismos.

Tarea N.º 2: Desarrolla una narración o trata de trasmitir una idea mediante el software libre IMPROVISA.CAT

Recursos Para Esta Tarea:
Clase magistral del profesor, analizar en clase con el profesor algunos ejemplos y elaborar algún fragmento.
Apuntes del profesor del bloque 1, tema 2; libros y artículos especificados en la bibliografía del bloque 1.
Localización de los materiales: todos los materiales, están disponibles en la plataforma Luvit, en la carpeta del curso y asignatura correspondiente.
La aplicación, explicaciones y ejemplos al respecto, la encontrarás en el siguiente enlace: www.improvisa.cat

Pasos Para Realizar La Tarea:
Lee el documento: «como funciona la aplicación IMPROVISA», familiarízate con sus contenidos, piensa en un idea o una narración que sea fácil de expresar con el banco de sonidos y de animaciones que contiene la aplicación. Para la clase del día 20/10 debes traer algún ejemplo que pongas en común con tus compañeros, con una duración de 2 minutos.
Una vez puesto en común con los compañeros de tu grupo, deberéis escoger una historia que contenga aportaciones de todos los componentes. Entre todos realizaréis una historia y trataréis de plasmarla.

Fechas Y Normas De Presentación:
El trabajo los presentareis en la fecha 30/10. Tendréis que presentar la creación audiovisual delante de los compañeros de la clase. El profesor, sin previo aviso, pedirá a uno o varios de los componentes del grupo que expliquen la idea que trataban de trasmitir y los elementos que desarrollan esa idea. A partir de las opiniones de los compañeros de clase, el grupo modificará el trabajo y entregará la última versión.

Evaluación:
La tarea la evaluamos en función de las competencias y conocimientos adquiridos por el grupo y de las aportaciones de los compañeros incorporadas al trabajo final. Esta tarea representa un 20% del total de la asignatura.
Cada uno de los alumnos del grupo tendrá que evaluar a sus iguales y autoevaluarse y explicar las dificultades en el desarrollo del trabajo y los conocimientos nuevos adquiridos. El profesor para evaluar tendrá en cuenta los datos de los alumnos y los suyos propios.

Quedaban solo tres semanas cuando lanzamos una nueva propuesta: un trabajo colectivo completamente abierto en el que los alumnos desarrollaran alguna actividad creativa (con la voz, el cuerpo, los instrumentos musicales del aula, programas de Internet etc.).
La respuesta de los alumnos fue dispar. Muchos se pusieron a la tarea con su mejor ánimo; otros desconfiaron de sus capacidades, se desanimaron antes de comenzar o incluso se bloquearon. Entre los estudiantes más motivados estaban algunos a quienes que les gustaba mucho la música y que cantaban o tocaban por afición, sin conocimientos musicales previos. Entre los estudiantes inmovilizados encontré tanto a aquellos que se consideraban a sí mismos *incultos musicales* como a los *cultos musicales* (estudiantes muy preparados en la interpretación instrumental). La mejor ayuda de todos ellos fue contar con el resto de los compañeros.
En cuanto a los profesores, el desafío consistió en dejarles libertad para actuar. Nos impusimos no dar ninguna idea, a no ser que los estudiantes la pidieran directamente; una vez que hubieran probado en varias direcciones y se encontraran perdidos. Ante este nueva estrategia de escuchar y dar espacio y voz al alumno, nos planteamos muchas preguntas y entre ellas la más peligrosa fue si estaríamos perdiendo el tiempo.
Después de tres semanas, llegó el día de la exposición/concierto. El escaso tiempo que habían tenido los alumnos para la tarea, aunque en principio parecía una dificultad, se convirtió en un aliado para evitar desvíos de la ruta y mejorar la eficacia en el trabajo.
Algunos de los trabajos presentados fueron los siguientes:

1. Versiones de canciones.

La propuesta más sencilla para algunos alumnos consistió en hacer versiones de canciones, cambiando la letra original y acompañando con percusión, piano y flauta. Esta propuesta la

escogieron tres grupos que versionaron una canción de Melendi, otra de Estopa y otra de Ben E. King (*Stand by Me*).

Para todos ellos, la mayor dificultad fue acompasar voz e instrumentos: en los finales de las estrofas, los cantantes corrían hacia el estribillo, sin respetar los silencios ni mantener el tempo.

2. Invención de una canción a partir de bases pregrabadas del programa *garage band*, de Apple.

- Dos grupos emplearon una base de *hip hop*. Uno de los grupos inventó una letra sobre el peligro de las drogas acompañándose con guitarra y voces. El otro grupo creó una letra ensalzándose a sí mismos y haciendo gestos provocadores a los demás grupos (al estilo de las llamadas «peleas de gallos»).
- Un tercer grupo, cogió una base de *country* e inventó una canción sobre la vida del estudiante. Los intérpretes combinaron las voces masculinas y femeninas, acompañaron con percusión sencilla e hicieron una coreografía.

La base musical pregrabada facilitó a estos estudiantes la interpretación y pudieron dedicar más tiempo a la invención de la letra y la coreografía.

3. Lecciones magistrales acerca de estilos musicales.

- Un grupo, que contaba con dos bajistas aficionados (uno de jazz y otro de rock), explicó e interpretó acompañamientos de bajo de diferentes estilos musicales populares. La exposición la prepararon para alumnos de Educación Primaria y sacaron a sus compañeros al estrado para darles un bajo y explicarles nociones básicas para aprender a tocar.
- Otro grupo explicó la historia del *hip hop* con un *power point* en el que enlazaron actuaciones musicales, break dance, *beak box*, *graffiti*, etc. La explicación terminó con un ejemplo en vivo sobre cómo se acompaña una canción de *rap*. Para ello utilizaron una mesa de mezclas y el programa *Virtual DJ*.

4. Composición de una mezcla de canciones con programas de uso libre.

Fue realizado por un grupo. Escogieron cuatro canciones de Michael Jackson y las cargaron en el programa *Virtual DJ*. Después seleccionaron elementos de cada canción y le añadieron efectos. Estos fragmentos los mezclaron y editaron con el programa *Sony Vegas Pro*. Por último, con *Music Edit Free* mejoraron la calidad del sonido.

Al final de todas las exposiciones, los estudiantes reflexionaron sobre el trabajo. Previamente habíamos grabado las interpretaciones (con *garage band*), lo que permitió escuchar y observar los errores y los aciertos. Los alumnos hablaron de las dificultades, pero también de la satisfacción de haber desarrollado una actividad creativa por ellos mismos y la importancia de colaborar con los compañeros. Muchos comentaron que les quedaba la sensación de que estaba todo por hacer y que les gustaría continuar con este tipo de trabajo. También surgieron debates sobre la función de los músicos y los artistas visuales en la lucha contra la desigualdad social y la falta de honestidad de muchos que critican el orden social para lucrarse.

4. RESULTADOS

Son muchas las limitaciones de este trabajo, planteado como una primera fase de un camino de experimentación sobre las buenas prácticas en educación. Sin embargo, como docentes, creemos que este trabajo ha sido importante por varias razones:

1/ Todos los alumnos han tenido que dar forma a una idea, ponerla en común con los demás, ver sus posibilidades y volver a comenzar en muchas ocasiones.

Esto lo hemos comprobado en las dos últimas tareas. En la tarea n.º 2, los alumnos escucharon, observaron y manipularon los bancos de sonidos y animaciones pregrabados; más tarde, eligieron y combinaron hasta crear una grabación única; la presentaron a sus compañeros y a partir de las opiniones de estos, cambiaron su producto para comunicar mejor la idea inicial.

En la tarea n.º 3, seis grupos inventaron sus propios textos para expresar algún problema que les preocupaba o que querían compartir.

2/ Aunque los estudiantes han tenido momentos de desánimo, consiguieron seguir adelante.

Estos estados de desánimo han sido más evidentes en la tarea n.º3. Quienes no utilizaron ninguna base pregrabada sobre la que interpretar, tuvieron muchas dificultades para conseguir cantar al unísono y combinarse a tempo con los que hacían acompañamientos instrumentales. Hasta que consiguieron inventar una base rítmica constante y adecuada al compás de la canción tuvieron multitud de intentos fallidos.

Los que trabajaban sobre bases programadas tuvieron otro tipo de problemas. Un grupo, por ejemplo, intentaba crear un ostinato rítmico, pero no les «pegaba» con la música grabada y no sabían por qué. Lo que ocurría es que estaban interpretando un fragmento de duración de tres pulsos sobre una música de compás de cuatro. Al recordarles el concepto de compás y de acentuación, probaron a quitar y añadir un pulso hasta que comprendieron que la música grabada funcionaba con fragmentos de dos o cuatro pulsos, pero no de tres. En este caso, como en otros, en la resolución del problema consiguieron aprender contenidos musicales de forma significativa.

3/ Se han sentido protagonistas porque han expresado sentimientos o ideas y las han compartido con los demás.

En un primer momento, ante la presentación de la tarea n.º 3, muchos alumnos no tenían confianza en sus capacidades o consideraban que el tiempo dedicado sería insuficiente. Sin embargo, después de la exposición final, todos estaban animados y contentos de compartir su trabajo.

4/ Los papeles que desempeñaban anteriormente los estudiantes han variado y han expresado otras facetas de ellos mismos.

Entre los alumnos, había estudiantes que no respondían a las expectativas de los profesores. Esto sucedía sobre todo con alumnos de estilos de aprendizaje activo y pragmático. La realización de tareas donde estos estudiantes tienen cabida les ha permitido mostrar a los demás sus capacidades y compartirlas. Los conciertos finales, de hecho, se convirtieron

para ellos en una especie de ritual de autoafirmación muy saludable.

5/Han comprobado que era primordial la participación activa de cada uno para que el equipo consiguiera resultados más completos y variados.

Los alumnos han comprendido que contar con compañeros diferentes (en estilos de aprendizaje, género, conocimientos previos, etc.) les enriquece más. Además, han comprobado que los estudiantes llamados «empollones», de estilos de aprendizaje teóricos y reflexivos, o incluso los que tenían estudios de música de Conservatorio, no eran siempre los más validos para ciertos tipos de tareas.

6/La evaluación entre iguales y la autoevaluación ha sido un primer paso para comprobar y aceptar sus diferencias.
Este ha sido el punto más problemático. Han experimentado la importancia de contar con compañeros con diferentes habilidades en su mismo grupo de trabajo. Pero, no han sido capaces, excepto en casos muy extremos, de evaluarlos objetivamente. En muchos casos las autoevaluaciones eran más sinceras.

En cuanto a los docentes, nos hemos dado cuenta de que lo que importa es lo que el alumnado aprende y hace suyo. Por eso hemos nos hemos ejercitado en escuchar, esperar la pregunta y guardar la solución mientras quede la esperanza de que la pueden encontrar; lo que supone tener mucha paciencia y confianza en que pueden conseguirlo.

5. Conclusiones

Para esta experiencia planteamos tres tareas polifásicas, es decir, actividades que necesitan de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje (Lago, Colvin y Cacheiro, 2008). Esto ha favorecido el trabajo cooperativo y el aprendizaje entre iguales. También la responsabilidad que tenían todos por igual de presentar los trabajos y explicarlos a los compañeros ha sido un elemento motivador.

El empleo de *software* libre y aplicaciones de ordenador para algunas de estas actividades estimuló la creatividad del alumnado. También les dimos la oportunidad de componer libremente, opción que adoptaron con facilidad los estudiantes más decididos y amantes de la música. Por último, impulsamos la autonomía del alumnado y evitamos planteamientos demasiado cerrados y sobre dirigidos.

Sin embargo, nos queda mucho por aprender en la creación de grupos y el contenido de la evaluación.

Respecto a la creación de grupos, optamos por respetar bastante la composición que ellos eligieron, siempre que fueran variados al menos en cuanto al género. Sin embargo, hemos comprobado que estos grupos suelen formarse con base a estilos similares de aprendizaje y equivalentes conocimientos previos. Esto es un problema que debemos atajar desde una toma de conciencia por parte de todo el profesorado y que hemos comenzado a trabajar en La Salle en el presente curso a nivel de departamento. Vamos a favorecer la creación de grupos heterogéneos desde el primer curso, para que los estudiantes vean natural trabajar tanto con los amigos como con los que no lo son. De esta manera no nos encontraremos con la dificultad de que en el segundo curso se han formado grupos muy cerrados e inamovibles.

Respecto a la evaluación, tenemos que especificar más claramente el sistema e indicadores de evaluación de la tarea y su cómputo en la evaluación de la asignatura; sobre todo en la parte de autoevaluación y evaluación entre iguales. Algunos docentes llevan tiempo trabajando esta cuestión en otras asignaturas y vemos posible transferirlo a la nuestra. A continuación vemos algunos de los ítems propuestos para aplicar el próximo curso.

Ítems para la evaluación entre iguales con base al trabajo en pequeño grupo

(A considerar por cada miembro del grupo en relación con cada uno de sus compañeros y compañeras)

- Traer preparadas las actividades previas individuales propuestas que son necesarias para elaborar la tarea en el tiempo de trabajo autónomo: 40%
- Aportación de ideas, materiales, información y preocupación por la buena calidad del trabajo: 30%
- Respeto y promoción de la participación de los componentes del grupo (actitud conciliadora, flexibilidad y tolerancia ante diferentes puntos de vista…): 30%

Queda mucho por hacer, pero entendemos que este es el camino para continuar, junto a los alumnos, con una educación pensada para el estudiante de nuestro tiempo.

Agradecimientos

Al presidente del Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle Don Pedro Luis Rodríguez Álvarez y al profesor doctor Alejandro Martínez González.

Referencias

Burnard, P. (2000). How children ascribe meaning to improvisation and composition: rethinking pedagogy in music education. *Music Education Research, 2 (1),* 7-24.

Caruncho, M. (Ed.) (2012). Educación musical y dispositivos móviles (Monografía). *Eufonía, 56.*

Finney, J., y Burnad, P. (Eds). (2007). *Music Education with Digital Technology*. Londres: Continuum International Publishing Group.

Giráldez, A. (2012). *Tic y educación musical: una revisión de las líneas de investigación sobre la creación musical en las aulas*. *Revista Red Educativa Musical,* Recuperado de http://recursostic.educacion.es/artes/rem/web/index.php/es/dossier-educativo/item/367-tic-y-educación-musical

Johnson, D.W., Johnson, R.T., y Holubec, E.J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona: Paidós.

Lago, B., Colvin, L., y Cacheiro, M. (2008). Estilos de aprendizaje y actividades polifásicas: Modelo EAAP. *Revista de Estilos de Aprendizaje, 2 (2),* 2-22.

Rusinek, G. (2005). La composición en el aula de secundaria. *Musiker, 14,* 191-208.

Savage, J., y Challis, M. (2002). *Electoacoustic Composition: Practical models of composition with new technologies. Journal of the Sonic Arts Network.* Recuperado de http://extrafancy.net/idia612/research/childrenAndElectronicMusicComposition.pdf

Swanwick, K. (2006). *Música, pensamiento y educación.* Barcelona: Morata.

La gestión y construcción del conocimiento desde el uso y conformación de comunidades y redes de aprendizaje.

The management and construction of knowledge from the use and creation of learning communities and networks

Marlin Alicia Aarón Gonzalvez, Oscar Alonso CastañedaToledo*, Ana Rosa Ibarra Rodriguez
maaron@uniguajira.edu.co, ocastañeda@uniguajira.edu.co, aribarra@uniguajira.edu.co

Universidad de La Guajira
Riohacha, La Guajira
Colombia

Resumen- El presente artículo pretende dar a conocer una experiencia vivida al interior del Seminario de Redes, Comunidades de Aprendizaje y Gestión del Conocimiento en la Maestría en Pedagogía de las TIC en la Universidad de La Guajira; donde se puede observar cómo los avances de la Ciencia y la Tecnología, no sólo han transformado la forma de comunicarse y relacionarse entre los miembros de una sociedad, encontrando una transición cualitativa entre la sociedad de la información y la del conocimiento, en la cuál, la generación de conocimiento en el ciberespacio, ha roto arraigados paradigmas en el sistema educativo mediante procesos de intercambio localizados en diferentes partes del mundo, contribuyendo a la creación de ambientes virtuales de aprendizaje, la re-invención de estrategias pedagógicas como es la conformación de "grupos" de conocimiento por medio de las redes y comunidades de aprendizaje, que potencializan el trabajo colaborativo y los recursos que ofrece la web 2.0 para la gestión y construcción de conocimiento y el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, y en la que además el docente orientador, intercambia rol y posibilita una interesante forma de comunicación con los estudiantes cumpliendo una misión de potenciador de la gestión de conocimiento actuando como un miembro más de todos los grupos.

Palabras claves: Redes, Comunidades, Aprendizaje, Gestión, Conocimiento, Trabajo Colaborativo, Aprendizaje Autónomo.

Abstract- This article give to know a lived experience within the Networks, Learning Communities and Knowledge Management Seminar in Education Master of Information Technology and Communication at the University of La Guajira, It allows that people can see how advances in Science and Technology have not only transformed the way communicate and interact between members of a society, finding a qualitative transition between the information society and knowledge society in which the management of knowledge in cyberspace has broken paradigms rooted in the education system through exchange processes located in different parts of the world contributing to the creation of virtual learning environments, implementation of pedagogical strategies such as networking and learning communities that are increased with collaborative work and resources offered by the web 2.0 for knowledge management and development of thinking skills higher. Also, teacher exchanges his role and he enables an interesting form of communication with his students meeting a mission of enhancing knowledge management and acting as a member of all the groups conformed.

Keywords: Networks, Communities, Learning, Management, Knowledge, Collaborative Work, Autonomous learning.

1. INTRODUCCIÓN

Hoy, cuando en materia educativa, todo apunta hacia la construcción y gestión del conocimiento desde una perspectiva ubicua, donde se tiene la posibilidad de acceder a toda la información que se encuentra alojada en la nube y ésta puede ser consultada, clasificada, organizada, debatida y adaptada según las necesidades de cada individuo, permitiendo la interacción de estos, que proceden de diversos entornos educativos a un espacio de "grupos" de conocimiento interrelacionados y conectados, a través de este artículo, se pretende compartir una edificante experiencia de aprendizaje en red donde se logró trascender el fascinante realismo mágico del símil expresado por Fidalgo (2010) y adaptado por Castañeda (2012) en el que descifrando -cual enigmático mapa del tesoro- el punto de equilibrio en el que "los piratas" (tecnologías emergentes), lograron adoptar características de "corsarios" (tecnologías educativas), como parte de la aguerrida "estrategia" (recursos para producir gestión de conocimiento) utilizada para hacer uso de toda la gallardía al defender a capa y espada la mano de la frágil (pero fuerte, a la vez!) "doncella" (proceso de enseñanza-aprendizaje), como ruta segura para alcanzar el tan preciado "tesoro" (la gestión de información-conocimiento), considerado como el principal objetivo de esta apasionante aventura.

2. CONTEXTO

La experiencia pedagógica a que se hace referencia tuvo como escenario áulico el Seminario de Redes, Comunidades de Aprendizaje y Gestión del Conocimiento en la Maestría Pedagogía de las TIC en la Universidad de La Guajira,

Colombia, en modalidad presencial, pero con un alto componente de trabajo virtual, no solo para las sesiones de clases, sino para los productos derivados de los seminarios que conforman su currículo. Desde esta instancia, dada la condición de que todos los estudiantes de Maestría, debían ser docentes en ejercicio y que la generación de conocimiento atribuida a espacios cada vez menos presenciales y concebidos con mayor proporción en el ciberespacio, se logran intercambios de generación y producción de procesos entre los individuos que en lo geográfico pueden estar ubicados en diversos sitios apoyados únicamente con las famosas redes sociales. La participación de los individuos, tanto en sus opiniones como en aportaciones, que les permitía la toma de decisiones, el debate consensuado entre otros, son elementos iniciales para el cultivo del conocimiento y su posterior gestión colectiva, que permitiría descartar o asimilar estructuradamente que conocimiento era útil o no para el colectivo de individuos.

Está característica de que cada individuo se relacione con otro descartando el tiempo y el espacio, cada vez más manifiesta una constante en el conectivismo social propuesto por Siemens (2005), logrando que la web social, sea ese espacio donde ese tipo de comunidad virtual constituya la unidad de trabajo del conocimiento haciendo uso efectivo de sistemas de gestión y herramientas de la web 2.0, y estos no solo se limiten en el intercambio de información, sino aportando a la construcción de una web más semántica en la que se busca que ese flujo de información tenga sentido desde lo tácito (individuo) a lo explícito (colectivo) y se generen nuevos procesos de conocimiento encargados de facilitar los mecanismos de interacción e iteración colaborativa entre los miembros de esa comunidad; siendo cada vez más evidente y relevante contar, desarrollar y usar sistemas de gestión para toda esa construcción de conocimiento, que crece en espiral.

Es así, como desde el seminario de Redes, Comunidades de Aprendizaje y Gestión del Conocimiento, se buscó la concepción de una espiral de conocimiento Nonaka y Takeuchi (1995), que partiera del constructo del conocimiento tácito (individuo) al conocimiento explícito (Colectivo), por medio de la construcción y el uso con sentido de redes y comunidades en la web social. Que permitiera identificar contextos socioculturales en esas interrelaciones individuales y colectivas, logrando microsociedades del conocimiento.

En la actual sociedad de la información y del conocimiento en la que nos encontramos, el propender por una apropiación no solo en lo tecnológico, sino en el desarrollo cognitivo de individuos y colectivos que actúan como dinamizadores de procesos de generación, intercambio y transformación de información hacia la construcción de conocimiento en diversos contextos sociales hace cada vez más pertinente y necesario, el contar y gestionar el conocimiento; por lo cual el programa de posgrado en el que se desarrolló el seminario de Redes, comunidades de aprendizaje y gestión del conocimiento pretende que los estudiantes pasen del uso tradicional de la red y la generación de conocimiento tácito individual, en la que se simplifican procesos de obtención y distribución de información, a un uso donde se refuercen los componentes y las competencias de un aprendizaje social y colectivo, basado en redes y comunidades que construyen contenidos, conocimiento y los intercambian/comparten colectivamente concibiéndose un conocimiento explícito enriquecido.

El programa de posgrado en su acuciosa búsqueda por el logro de las competencias establecidas, vela por que al graduado se le aporte no solo destrezas y habilidades, sino visiones idóneas que le garanticen una calidad en las relaciones y dinámicas socioculturales y socioeducativas en la actual sociedad.

3. DESCRIPCIÓN

El desarrollo del aprendizaje colaborativo, lleva a desarrollar nuevos métodos a la hora de enfrentar la formación personal de cada individuo, partiendo de la base que un conocimiento tácito a un constructo de conocimiento explícito, determina el fundamento de la generación de conocimiento, el cual se hace cada vez más evidente en la distribución y saturación de la información por medio y uso de las redes sociales, lo que posibilitan o dificultan los procesos formativos; es así como en la actualidad se experimentan cambios significativos en el contexto educativo, cuando se habla de aprender, donde la comunicación unidireccional, la formación homogénea y criterios preestablecidos son cosa del pasado, para enfocarnos en la búsqueda de un “aprender a aprender”, que en sí mismo podríamos denominar “Aprendizaje Autónomo”.

Teniendo presente el propósito del Seminario: Redes, Comunidades de Aprendizaje y Gestión del Conocimiento, la planeación del mismo desde la dinámica del docente, respondía a dar cuenta de las pretensiones de este, las que les eran manifestadas por el Grupo Coordinador de la Maestría en Pedagogía de las TIC: el logro esperado desde el espíritu de la Maestría, era que los estudiantes aprendiesen a constituirse desde el rol individual en miembros efectivos de comunidades de aprendizaje, maximizaran su comprensión de la importancia del hacer docente y de la gestión del conocimiento.

El docente presenta a la Maestría la estrategia pedagógica que utilizaría en la que se veía un tránsito en varios escenarios virtuales, que nacían en las redes sociales y terminaban en una plataforma para gestionar conocimiento. La intención de la primera era alojar información que sirviese para aprender sobre tecnología que afectaba al ser humano, a la par de búsqueda de información, organizados los estudiantes en grupos de trabajos. Allí se cumplimentaría uno de los propósitos del Seminario y que hacía honor a su título: REDES y COMUNIDADES. Cada grupo era una comunidad y se conformaba una comunidad de comunidades. Pero, la planificación del docente no se quedaba allí, toda vez que debía responder también a posibilitar aprendizaje sobre el rol intrínseco de los estudiantes, que era su condición de docentes. Por ello, debía generar un elemento

articulador con esto, y además un puente que permitiera observar la constitución de una comunidad de aprendizaje sobre su propio rol, lo que debía servir también para conformar la comunidad de práctica. Todo lo anterior, apoyados con la gestión de información que permitiría a las comunidades presentar a las otras comunidades distintas de ella, es decir la comunidad de comunidades, lo que se estaba haciendo El docente en su planificación, presenta a los estudiantes un elemento que se convertiría en un potenciador de las comunidades de práctica y es que durante el proceso de búsqueda de información de cada colectivo, esta era visible para todos los demás y podría hacerse uso de ella, en el caso que se considerara valioso por las comunidades.

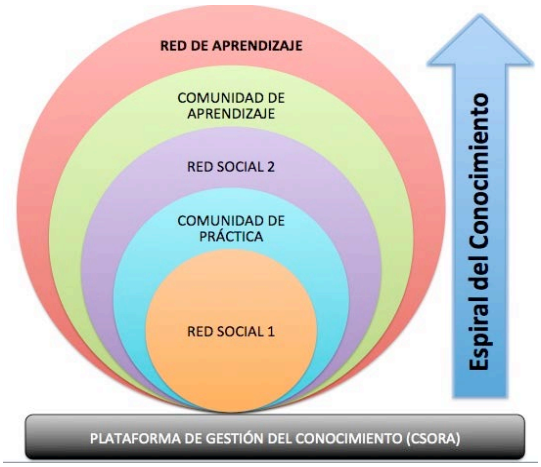


Figura1. Planificación del seminario haciendo uso de escenarios virtuales.

Fue así cómo desde el seminario de Redes, Comunidades de Aprendizaje y Gestión del Conocimiento, se desarrolla una experiencia que inicia con la conformación de grupos de trabajo (G1 a G6) en la red social uno que es *facebook*, (ver imagen 1), cuyo propósito respondía a identificar en la nube toda la información posible asociada a un tema, que tenía una condición común a todos los grupos, la tecnología y no la educación, pero la tecnología con un sentido de aporte o afectación al medio ambiente o al ser humano.

Imagen 1. Grupos de trabajo en la red social de Facebook.

El elevado número de información depositada en cada uno de los grupos, con motivo de la búsqueda realizada por cada uno de sus integrantes sobre una temática puntual, pero relacionada entre todos los grupos, sobre la tecnología y su impacto en diversos temas, facilitó el desarrollo de una serie de habilidades y estrategias basadas en el respeto mutuo y colectivo, el consenso, la comunicación efectiva, la autoridad compartida, y hasta la autocrítica para la obtención de conocimiento en el ámbito de cada temática de grupo. Aquí el rol del docente tuvo una transformación, pues además de conocer parte o todo de las temáticas abordadas y de la herramienta usada en el entorno de trabajo, debió impulsar un cambio en los estudiantes, realizar una preparación previa de las actividades, en algunos casos controlar las interacciones, tutorizar, motivar, revisar el material aportado y desarrollar una evaluación continua no sumativa en el proceso, lo que generaba en los estudiantes un reto frente a su hacer, en tanto al convertirse el docente en un miembro par del grupo, cada vez que el docente en el rol de estudiante, depositaba información en el espacio virtual construido en la red social, los otros miembros debían buscar y colocar más información. Este rol de estudiante dinamizador, el docente nunca lo abandonó y se convirtió desde la mirada de los estudiantes en un acompañante permanente de las actividades diarias que se desarrollaban en la red social, de tal forma que cada vez que se depositaban datos e información en el espacio, se encontraba también la que el docente había dejado.

Toda la información iba creciendo desde un valor inicial aportado por un individuo y este aporte se incrementaba al contar con un valor emergente generado por los demás miembros del grupo, toda la información encontrada debía depositarse en la red social *facebook*, convirtiéndose ésta en un gran repositorio primario de información por cada uno de los grupos conformados, lo que además tenía otra intencionalidad y es que esta documentación fuese compartida a los demás grupos constituidos (ver figura 2).

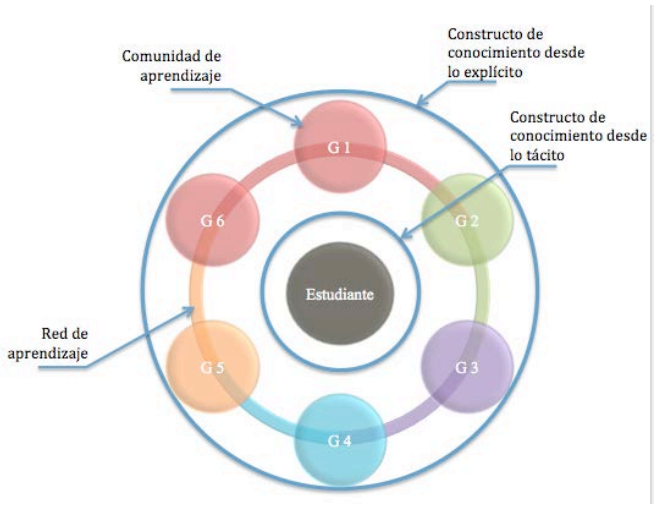


Figura2. Del conocimiento tácito a uno colectivo partiendo de comunidades de aprendizaje.

Como factor de éxito de este proceso, se identifica la consecución del mayor volumen de información posible, en todas los formatos, fotografías, videos, documentos, imágenes, y la característica especial de que el docente también aportaba a cada grupo información, lo que desde la perspectiva de análisis de los estudiantes, producía un efecto de trabajo continuo en tanto siempre era necesario y mejor, conseguir más, relacionada y adaptable. (ver figura 3)

Se constituyó aquí, una comunidad de comunidades de aprendizaje, que sobre un tema en concreto, reconoció toda la información sobre este, actualizada, vigente, histórica, y en múltiples formatos, la que fue acumulada y analizada por los grupos de estudiantes con el fin de identificar si era apropiada.

Cada grupo de estudiantes, terminó teniendo un bagaje emergente de conocimientos sobre el tema asignado.

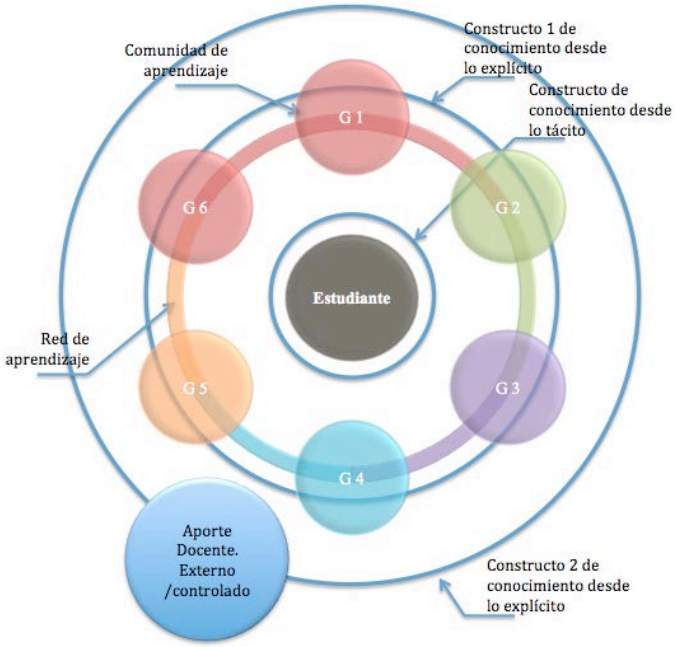


Figura 3. Estructura de constructo de conocimiento generado por las comunidades y la red de aprendizaje

El uso de una red social como *facebook* para conformar comunidades de aprendizaje interrelacionadas permitió ir tejiendo una Red de Aprendizaje, que fuera aglomerando, conectando, relacionando y adaptando el grueso de información y conocimiento depositado y construido en cada comunidad de aprendizaje. Fue así que se empezó a dar uso a una nueva Red Social como fue *"Sociedad y Tecnología"*, -red social dos-, donde todos los estudiantes eran una sola comunidad de comunidades. Está red permitió desarrollar un proceso de clasificación en dos niveles, el primero dado por cada comunidad de aprendizaje trabajada en *facebook* y el segundo nivel de clasificación fue dado por el global de estudiantes sobre la información relacionada en la nueva red social, lo que garantizó una estructura auto-filtrada de información pertinente, relevante, adaptada y relacionada.

Este ejercicio, logro cerrar el proceso de conversión del conocimiento entre los estudiantes, en donde al iniciar sobre un conocimiento tácito informal por parte de cada estudiante sobre una temática particular, este se transformó en conocimiento explícito informal estructurado en cada comunidad de aprendizaje creada y gestionada en *facebook*, al incursionar en una nueva red social, en donde no habían ya grupos, sino un único espacio para todos, se volvió a un conocimiento tácito esta vez más formal, para pasar nuevamente a un conocimiento explícito formal, como se muestra en la figura 4.

El desarrollo de esta metodología de trabajo, no solo influyo en el constructo cognitivo del estudiante, sino también en el del docente, el cuál, su rol estaba dado como facilitador/orientador, y lo vivió pasando no de estudiante a estudiante/docente, sino de docente a estudiante. Permitiendo que el proceso de enseñanza aprendizaje, relacionado al uso y conocimiento sobre Redes y comunidades de aprendizaje, se amoldara a procesos de trabajo colaborativo, desarrollo y comprensión de competencias TIC, que apoyen la incorporación de metodologías de trabajo en la práctica docente; así como las ventajas y desventajas del uso de las redes sociales con fines educativos, articulado a procesos colaborativos entre pares.

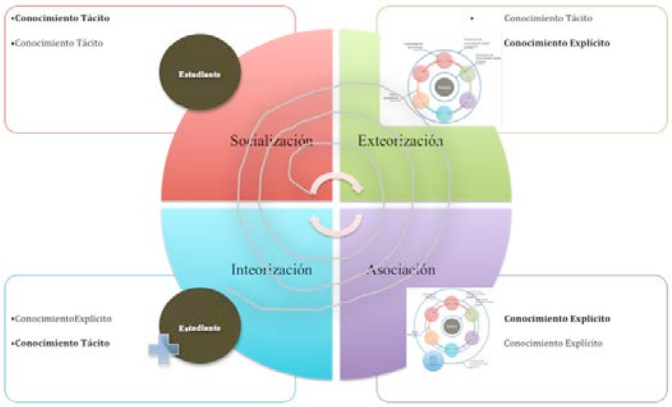


Figura 4. Modelo de conversión del conocimiento

El contar con grupos en los que todos podían ver lo de los otros grupos favoreció sustancialmente el compartir información, generar foros de debates en los que los aportes individuales estuviesen documentados y apoyados conceptualmente; facilitando un modelo constructivista-conectivista.

Sin embargo, se fue presentando un nuevo reto, dado en como lograr buscar la información y el conocimiento generado dentro de las comunidades de aprendizaje y la red de aprendizaje. La información acumulada en la Comunidad de Aprendizaje y en la Red de Aprendizaje, debía ser posible acumularla en un solo repositorio, organizarla, clasificarla, hacerla visible y poderla gestionar para que pudiese ser fácilmente relacionada entre sí que nos diera un margen de operabilidad y adaptabilidad, fue así como se hizo de una

plataforma virtual de gestión del conocimiento denominada CSORA Fidalgo y Ponce (2012), en la que fue posible, volver a organizar a los estudiantes por comunidades, esta vez de práctica dentro de una red de práctica, teniendo de presente que la gestión de la documentación y las conclusiones dispuestas, debía tener un sentido y un propósito para quienes podían ser los posibles usuarios de ella.

El uso de esta plataforma, garantizó que el proceso de conversión del conocimiento, tuviese sostenibilidad y por ende una evolución de la espiral del conocimiento, que se extendía al infinito.

El gestionar el conocimiento como se ve en la figura 5, permite acceder a ella de manera organizada, que sea fácil su búsqueda y que esta pueda ser reconstruida con un nuevo valor emergente.

Figura 5. Gestión del Conocimiento como pilar de la conversión del conocimiento.

4. RESULTADOS

Desde la discusión académica que se propició al interior de los grupos conformados se pudo demostrar que una red social puede convertirse en una red de aprendizaje al posibilitar la generación y construcción del conocimiento, a través de la participación e interacción de todos los miembros que la integran utilizando como estrategia pedagógica el trabajo colaborativo.

Además, se construyó una auténtica comunidad de práctica que gracias a las enormes posibilidades de comunicación y de información que se establecieron, logró enriquecer personal y profesionalmente a cada miembro, quienes analizaban, aprendían, discutían y concluían sobre el quehacer de su práctica pedagógica, su rol como orientadores de procesos formativos.

Se evidenció que la presencia permanente del docente se convirtió en un factor clave para el desarrollo del proceso. Su cambio de rol como estudiante activo, con accionar continuo, permitió que los estudiantes comprendieran la complejidad de la dinámica, la necesidad de obtener información de manera permanente y la importancia de trascender de la organización como grupo, a una organización de trabajo colaborativo, donde todos se retroalimentaban sistémicamente de lo que todos hacían. Esto último considerado como un logro importante en el proceso, toda vez que está asociado a los resultados esperados del seminario. Con esta metodología trasciende la relación docente-estudiante; se acaban las jerarquías, la línea vertical, puesto que el docente en vez de ser una autoridad del conocimiento pasa a ser un facilitador, un mediador cultural.

La comprensión de la gestión de conocimiento desde el hacer, más allá de la interpretación conceptual, fue uno de los elementos más citados por los estudiantes al realizar la evaluación del seminario. El uso de las redes sociales para alojar información de manera temporal, la que luego fue organizada, aumentada, clasificada e indexada en la Plataforma CSORA, se convirtió en factor clave para esto.

5. CONCLUSIONES

El máximo provecho de este seminario radicó en evidenciar de manera directa la transición de una comunidad de aprendizaje a una comunidad de práctica y estas a una red de aprendizaje, así como a la realización de un trabajo verdaderamente colaborativo entre los miembros participantes, donde todos estuvieron en igualdad de condiciones con respecto a la producción de conocimiento y la documentación a recabar y organizar en la comunidad de aprendizaje y de práctica.

La exigencia del docente-tutor con respecto a la utilidad y cantidad de información a evidenciar sobre el tema asignado, se convirtió en el motor de búsqueda del grupo que trasladó hacia una asignación de actividades en la que todos eran responsables por la consecución de información que se refería al mismo. En la construcción de la comunidad de práctica, que fue antecedida por la construcción de la comunidad de aprendizaje, esta condición y exigencia hizo tránsito, y sirvió como mecanismo tácito de organización del trabajo de cada grupo y demostrar eficacia en el manejo de la información, al organizarla, clasificarla y depositarla en la plataforma virtual CSORA , teniendo presente lo que podría ser la concepción y la mirada de quien se beneficiara de ella.

El proceso de gestionar conocimiento puede tornarse simple o complejo, atendiendo consideraciones previas; resulta muy simple cuando se cuenta con información suficiente y fidedigna, y se torna difícil y complejo cuando la información no está completa, mínimamente organizada, o no lo está, y cuando no se cuenta con el conocimiento tácito.

La Gestión del Conocimiento demanda la estructuración de la información y claridad sobre lo que se quiere gestionar, requiere, además, de una arquitectura tecnológica que se concibe como un espacio que facilita el depósito de información y su posterior movilidad; de tal forma que se pueda clasificar, catalogar, categorizar y visibilizar para ser

compartida. Aunque la arquitectura tecnológica para la Gestión del Conocimiento no es lo más importante, es lo que facilita que este se de, en tanto se convierte en la mediación para la organización y visibilización de la información que, dentro del proceso, se transforma en conocimiento.

REFERENCIAS

Castañeda, O. (2012), Curso "Redes, Comunidades de Aprendizaje y Gestión del Conocimiento", en el marco del segundo semestre de la Maestría "Pedagogía de las Tecnologías de la Información y la Comunicación", avalada por la Universidad de La Guajira, Colombia. Recuperado el 20 de Julio, de 2013 de http://www.sociedadytecnologia.org/discussion/view/171482/las-redes-sociales-y-el-trabajo-colaborativo-como-estrategia-pedagogica-en-el-proceso-de-ensenanza-aprendizaje#comment_30455

Fidalgo, A. (2010). Piratas!, Somos Piratas – Blog Innovación Educativa. Recuperado el 20 de Julio, de 2013 de http://innovacioneducativa.wordpress.com/2010/06/09/¡piratas-somos-piratas/

Fidalgo, A. y Ponce, J. (2012). Método CSORA: La búsqueda de conocimiento. Arbor:Ciencia, pensamiento y cultura. Volumen CLXXXVII. Nº extraordinario 3 de 2012 sobre "Aprendizaje, Innovación y Competitividad". Pag. 51-66. ISSN:0210-1963. Ed. Libreria científica del CSIC.

Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995): The knowledge creating company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford University Press. New York-Oxford.

Siemens G. (2005). Knowing Knowledge. Recuperado el 20 de Julio, de 2013 de http://www.elearnspace.org/KnowingKnowledge_LowRes.pdf

Análisis y perspectivas futuras de los MOOC
Analysis and future perspectives of the MOOC

Germán Ruipérez[1], José Carlos García-Cabrero[2]
german@ruiperez.org, contacto@josecarlosgarciacabrero.es

[1]Cátedra de eLearning
Universidad Camilo José Cela
Madrid (España)

[2]Depto. de Filologías Extrajeras y sus Lingüísticas
UNED
Madrid (España)

Resumen

La popularización de los MOOC ha supuesto el nacimiento de nuevos modelos de formación on-line, que podrían dar lugar a nuevos escenarios de formación superior y cambiar el papel actual de algunas universidades. A pesar de que se trata de un movimiento reciente, ha habido muchas experiencias diversas por parte de universidades de todo el mundo y de empresas nacidas al calor de esta tendencia.

Por tanto, parece factible explorar y sistematizar lo ocurrido hasta ahora para clarificar el panorama actual y obtener algunas conclusiones que permitan avanzar algunas perspectivas futuras sobre cuáles serán los modelos de MOOC que se acabarán finalmente consolidando, y poner alguna luz sobre las sombras que se ciernen en temas fundamentales como la sostenibilidad y los posibles modelos de negocio.

Palabras clave: mooc, learning analytics, ocw.

Abstract

The popularization of the MOOC has lead the rise of new models of online training, which could lead to new scenarios of higher education that may change the current role of some universities. Although it is a recent movement, there has been many diverse experiences from universities around the world and companies born by the warmth of this trend.

Therefore, it seems feasible to explore and systematize what happened so far to clarify the current situation and draw some conclusions that advance some future perspectives on which MOOC models finally will end up consolidating, and to shed light on the shadows that loom on key issues as potential business models and sustainability.

Keywords: mooc, learning analytics, ocw.

1. INTRODUCCIÓN

La enorme popularización de los MOOC *(Massive Online Open Courses)* está unida históricamente a un curso on-line sobre Inteligencia Artificial de la Universidad de Standford, dirigido por Sebastian Thrun y Peter Norvig. En 2011, después de abrir la inscripción para que cualquier persona se pudiera matricular libremente y sin coste alguno, se vieron sorprendidos por una avalancha de 160.000 inscripciones, que nadie hubiera podido imaginar y que superaba cualquier expectativa.

Este hecho dio lugar a iniciativas similares de otras universidades punteras norteamericanas, que confirmaron el mismo fenómeno de avalancha de estudiantes en cursos on-line sobre temáticas diferentes, y con el mismo formato. Nacía así el movimiento MOOC y sus plataformas de lanzamiento, con frecuencia mediante alianzas estratégicas entre varias universidades (p.e. Udacity –Standford–, Coursera –Standford– y edX –MIT y Harvard–, etc.).

Para entender mejor este fenómeno, conviene analizar las notables diferencias que hay entre un curso on-line convencional y un MOOC, derivadas especialmente del reto que supone gestionar eficientemente un curso de inscripción gratuita con varios miles de estudiantes.

Tras dos años de experiencia con los MOOC por parte de numerosas universidades de todo el mundo, parece factible llegar a algunas conclusiones basadas que permitan avanzar en su análisis para aventurar algunas tendencias futuras.

Por ello, el presente trabajo no es un trabajo experimental sobre los MOOC, ni pretende serlo dado el gran número de estudios que están siendo publicados de manera continua al respecto[1], sino que pretende dar una visión práctica sobre el futuro, cada vez más incierto de la viabilidad de los MOOC, una vez pasada la euforia inicial, y aprovechando la experiencia desde 1988 de los autores en el ámbito de cursos gratuitos on-line.

1. ANTECEDENTES

En 2001, el MIT *(Massachusetts Institute of Technology)* comenzó a ofrecer gratuitamente en la Web los contenidos de decenas de sus cursos presenciales. Esta iniciativa recibió el nombre de *Open CourseWare (OCW)*, y los materiales distribuidos eran, habitualmente, grabaciones de clases presenciales y otros materiales complementarios on-line de

[1] Consúltese p.e. la bibliografía, ofrecida por EDUCAUSE. Recuperado de http://www.educause.edu/library/massive-open-online-course-mooc

todo tipo, que además podían ser distribuidos por terceras partes sin más restricciones que citar su procedencia.

Esta iniciativa tuvo un gran impacto mediático, por lo que suponía una medida de puertas abiertas tan ambiciosa por parte de una universidad de élite. De esta manera, el MIT pudo ser visualizada como una universidad con un proyecto sin precedentes en la educación por Internet, dando, además, el espaldarazo definitivo al movimiento que abogaba por la libre distribución de los contenidos educativos de todo tipo *(Open Educational Resources*, OER).

En consecuencia, el MIT logró insertar la educación superior en la corriente del "gratis total" de servicios ofertados en la Web, y que hasta entonces eran de pago (como p.e. el acceso a periódicos, a mapas meteorológicos y a otros servicios en la famosa red Compuserve, que tuvo una gran expansión en EE.UU., y apenas utilizada en Europa).

Sin embargo, es importante resaltar que no se trataba de cursos on-line propiamente dichos, ya que no se requería inscripción alguna, no se accedía a una plataforma virtual de aprendizaje (LMS) ni tampoco existía la posibilidad de comunicarse con estudiantes o profesores y, para finalizar, se reiteraba la imposibilidad de obtener certificación alguna del MIT.

A pesar del imparable aumento de los costes de la educación superior para las familias, que la hacían cada vez más inaccesible a grandes capas de la población norteamericana, el OCW hizo que muchos creyeran que la universidad de alta calidad podría ser gratuita en algún momento cercano gracias a la Web.

Todo ello explica que el OCW tuviera una gran expansión en otros países, con iniciativas similares de numerosas universidades (p.e., en España de la mano del portal UNIVERSIA, convocando además premios OCW), independientemente de que previamente hubiera habido iniciativas piloto similares, y a mucho menor escala[2].

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MOOC

Conceptualmente, los MOOC han supuesto un avance importante respecto al OCW del MIT, de forma que mantienen características comunes, pero con algunos rasgos que los diferencian y que conviene destacar:

- Los MOOC, al igual que inicialmente el OCW, han generado grandes expectativas de convertirse en un paradigma adecuado para poder ofrecer formación de alta calidad a todo el mundo y, además, de manera gratuita.

- A diferencia del OCW, los MOOC son cursos originariamente on-line, con una comunidad propia de inscritos que interactúan en torno a unos foros de debate u otras herramientas de comunicación generalmente asíncronas.

- En los MOOC, al igual que en el OCW, se recurre con frecuencia a material audiovisual, generalmente a modo de breves clases magistrales del profesorado del curso.

- Mientras que el OCW sólo distribuye los materiales de aprendizaje on-line, los MOOC incluyen habitualmente cuestionarios de autoevaluación, que permiten al alumno evaluar y tomar conciencia del proceso de aprendizaje.

  Estos cuestionarios son la base para que, una vez superados, el alumno adquiera unos reconocimientos virtuales simbólicos, sin valor académico alguno, denominados insignias o *badges*. De esta forma, cuando un estudiante consigue todas las insignias del curso, podríamos decir que lo ha superado con éxito, por lo que estaría en condiciones de acceder a una eventual fase de acreditación de conocimientos mediante una prueba conducente a la obtención de la correspondiente certificación[3].

Por otra parte, los MOOC son cursos on-line, pero con unas características diferenciadoras respecto a la mayoría de cursos virtuales convencionales, que conviene resaltar[4].

A. Características intrínsecas.

A) Elevado número de estudiantes:
Mientras los cursos on-line convencionales pueden tener habitualmente hasta varios cientos de estudiantes, sin embargo, para que un curso sea considerado un MOOC debe tener, al menos, 1.000 estudiantes matriculados[5].

No obstante, conviene tener en cuenta que este carácter de "masivo" no es exclusivo de los MOOC, pues algunas universidades a distancia como la UNED (cerca de 250.000 estudiantes en 2012/13), tienen desde hace muchos años

[2] Un ejemplo de ello es Ruipérez, G. (1988). *enREDando - Curso multimedia en Internet de cultura y civilización españolas.* Madrid: UNED.

[3] Hemos utilizado la palabra "certificación" en lugar de "título", dado que ésta tiene habitualmente connotaciones de oficialidad que la primera no tiene. Hasta la fecha, no nos consta la existencia de alguna universidad que conceda un título propio cursando un MOOC.

[4] Los datos numéricos que detallamos a continuación están basados en Jordan (2013) que recopila datos de Coursera (32 cursos), EdX (4 cursos), MITx (1 curso) y Udacity (1 curso), y en las estadísticas oficiales de MiríadaX (58 cursos) publicadas en http://miriadax.net/blog/-/blogs/fin-de-la-primera-edicion-de-cursos-cifras-remarcables (26.06.2013).

[5] Algunos expertos hablan incluso de 10.000 estudiantes como mínimo para que un curso pueda ser considerado un MOOC.

cursos on-line de asignaturas regladas con numerosos estudiantes (270 cursos on-line de más de 1.000 alumnos, de los cuales 30 tienen más de 5.000 alumnos -especialmente asignaturas de Grado de Psicología, Derecho, Educación y Economía-)[6] .

B) Gratuidad:
Aunque por definición los MOOC son gratuitos a diferencia de la mayoría de los cursos on-line convencionales, las dificultades que han tenido para su sostenibilidad económica han dado lugar a que en algunos de ellos se hayan introducido discretas modalidades de pago, generalmente para aquellos estudiantes que quieran alguna certificación adicional específica al terminar el curso. En el punto J) apuntamos algunos de los modelos económicos actuales que dan soporte a los MOOC.

C) Escalabilidad:
A diferencia de los cursos on-line convencionales, la capacidad de gestionar miles de estudiantes en un mismo curso, y poder asumir crecimientos de muchos miles sin tener que acudir a recursos adicionales es, sin lugar a dudas, uno de los principales retos de un MOOC. A nivel plataforma virtual, se han desarrollado algunas específicas que puedan asumir muchos miles de estudiantes en un mismo curso, como CourseBuilder[7] de Google y edX[8] de xConsortium (Harvard, MIT, Berkeley, etc.).

B. Características pedagógicas

Las características pedagógicas de los MOOC incluyen elementos diferenciadores relevantes respecto a los cursos on-line convencionales. La base metodológica de los MOOC se puso a prueba en un curso sobre conectivismo de George Siemens y Stephen Downes (2008, Universidad de Manitoba; EE.UU.), por lo que dicho curso está considerado el primer MOOC, aunque entonces el número de inscritos fuera modesto[9].

D) Profesor-tutor como líder informante:
En el modelo de tutorización habitual de los MOOC, el profesor-tutor, experto en la materia, deja de ser un facilitador personal del aprendizaje y disponible para cualquier duda o aclaración, sino más bien juega un papel comparable al de un profesor de clases magistrales, que actúa como supervisor del curso, pero sin implicación directa en los foros de debate de sus estudiantes, y, en general, no disponible para aclarar dudas individuales.

E) Interacción predominante P2P
Mientras que en los cursos on-line convencionales existe una interacción multidireccional (el tutor interactúa con sus estudiantes, y estos últimos también entre sí), en los MOOC lo habitual es una interacción sólo entre estudiantes.

Por tanto, en los MOOC, la tutorización, entendida en el sentido clásico de atención a los estudiantes en los foros, es llevada a cabo por los estudiantes aventajados.

La concepción social y abierta de los MOOC ha propiciado sistemas de autoorganización como el *karma*, que mide la reputación social de cada participante, y que es directamente proporcional al número y calidad[10] de respuestas de un usuario en los foros. Es un sistema de recompensa basado en el reconocimiento social que enriquece la participación.

Este hecho ha dado lugar a considerar los MOOC de una calidad pedagógica inferior a los cursos on-line convencionales, pues hasta la fecha esta interacción P2P no ha demostrado ser más eficiente que el modelo tradicional liderado por un tutor. Además, si el modelo de tutorización habitual de un curso on-line se aplicara a los MOOC, supondría la necesidad de contratar muchos tutores, y dicho número aumentaría proporcionalmente a las inscripciones, lo que iría claramente contra el mencionado principio de escalabilidad que define los MOOC.

F) Número de estudiantes pasivos
El porcentaje de estudiantes pasivos[11] (conocidos con el nombre de *lurkers*, "mirones") de los MOOC es muy alto en comparación con cualquier otro curso on-line, pues es frecuente que haya entre un 60 y un 80% de estudiantes pasivos[12], que no intervienen nunca en los foros on-line. Se observa también una tendencia al aumento proporcional del porcentaje de *lurkers* con respecto al número de semanas del curso.

G) Muy bajos índices de permanencia
El porcentaje de estudiantes que concluye un MOOC es, a diferencia de cualquier curso on-line convencional, muy bajo, pues los índices de permanencia de los MOOC oscilan generalmente entre 5% y 20%, con una media aproximada del 10%.

[6] Portal estadístico de la UNED (consultado en la intranet de www.uned.es el 23.06.2013).
[7] Recuperado de http://code.google.com/p/course-builder/
[8] Recuperado de http://code.edx.org/
[9] Según Vázquez et al. (2013), unos 2.200 estudiantes, de los que veinticinco pagaron las tasas, y el resto eran informales.
[10] Medida mediante votaciones de los propios usuarios.
[11] Incluimos en esta categoría a los estudiantes que entraron al menos una vez al curso. Merecería un análisis aparte el porcentaje de personas que se matriculan en el curso y que no entran ni una sola vez al mismo.
[12] Según Hill (2013a) y Hill (2013b).

	Curso online convencional	MOOC
Nº estudiantes	Hasta varios cientos, y los grupos numerosos se dividen**.**	Varios miles, sin división por grupos.
Gratuidad	Excepcional.	Lo habitual.
Escalabilidad	Limitada.	Sin límites.
Figura del tutor	Tutor como facilitador personal del aprendizaje.	Tutor como supervisor e informante.
Interacción	Profesor↔estudiantes: bidireccional Estudiantes↔estudiantes: bidireccional	Profesor → estudiantes: unidireccional. Estudiantes↔estudiantes: bidireccional P2P.
Número de estudiantes pasivos *(lurkers)*	Grandes diferencias entre cursos.	Muy alto.
Índice de permanencia	Generalmente menor que en cursos presenciales.	Muy bajo.
Duración	Muy variable, y con frecuencia hasta un año.	Breve: con frecuencia de 2 a 8 semanas
Internacionalización de los estudiantes	Generalmente baja.	Alta.
Modelo de negocio	Muy consolidado.	Pendiente de consolidar.
Certificación	Habitual tras una evaluación continua o examen.	Habitualmente sólo certificado de asistencia. Excepcionalmente certificación tras examen.

Tabla 1: Diferencias entre cursos on-line convencionales y los MOOC.

C. Características complementarias

H) Duración
Mientras que los cursos on-line convencionales pueden tener una duración muy variable, que se extiende fácilmente hasta un curso académico, la mayor parte de los MOOC tienen una duración corta, aproximadamente entre 2 y 10 semanas[13].

I) Internacionalización de los estudiantes
Una característica generalizada de los MOOC es el alto grado de internacionalización de sus estudiantes, pues hay muchos estudiantes de diferente nacionalidad a la del centro que oferta un MOOC. Así por ejemplo, según datos de Coursera, prácticamente el 60% de sus estudiantes -más de un millón- no son estadounidenses[14] y pertenecen a 196 países distintos.

J) Modelo de negocio:
Mientras que el modelo de negocio de cualquier curso on-line es algo muy consolidado, especialmente en lo que se refiere a la fuente de ingresos, que suele proceder de la tasas de matrícula, en los MOOC, como su gratuidad es un elemento inherente a los mismos, se han planteado diferentes modalidades alternativas de ingresos que garanticen su sostenibilidad económica.

Aunque los gastos variables por alumno sean ínfimos dada su escalabilidad, no obstante, la puesta en marcha de un MOOC, así como la gestión tecnológica y pedagógica de tantos miles de estudiantes tiene sus importantes costes, a veces nada despreciables si se trata de una pequeña institución.

Hasta la fecha estas son las fuentes alternativas más frecuentes de financiación de los MOOC, aunque ninguna de ellas ha logrado imponerse de manera generalizada, pues los MOOC han sido hasta ahora cursos que habitualmente no lograron cubrir costes:

- El cobro de modestas cantidades por expedir determinadas certificaciones es, hasta ahora, el recurso más habitual para intentar generar ingresos (vid. supra), aunque vaya en contra del espíritu de gratuidad inherente a los MOOC.
- Difusión de una marca *(branding)*, es decir, los beneficios inherentes a la gran difusión de una institución o empresa que oferte un MOOC se considera un beneficio suficiente que compense los gastos del mismo.
- Venta de productos o servicios concretos a los miles de inscritos de un MOOC.

[13] Recuperado de http://www.blog.class-central.com/mooc-course-report-april-2013/

[14] Recuperado de http://blog.coursera.org/post/29062736760/coursera-hits-1-million-students-across-196-countries

- Captación de talento: posibilidad de seleccionar a los mejores estudiantes para ofrecerles un empleo.

- Concebir un MOOC como una rentable iniciativa de RSC (Responsabilidad Social Corporativa) en el área de educación gratuita para todos *(Open Education).*

- Aprovechar los MOOC para realizar estudios de minería de datos educativos *(Educational Data Mining),* con resultados utilizables para mejorar el rendimiento de la actividad docente de una organización educativa.

Por otra parte, los MOOC pueden ser también una poderosa iniciativa para muchas instituciones, pues podrían ser utilizados para ofrecer formación masiva a miles de personas a un coste mínimo. Por ello, no es de extrañar que haya ya iniciativas en marcha por parte de la Administración española para crear un gran portal de cursos MOOC, y poder ofrecer formación masiva a costes mínimos, como ocurre con el Instituto Nacional de la Administración Pública (INAP) dependiente del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. También existen iniciativas similares dirigidas a ofrecer formación generalizada al Tercer Mundo (p.e. la Fundación Bill & Melinda Gates).

En este afán de buscar la sostenibilidad de los MOOC se está olvidando, por parte de muchas universidades, que el modelo económico de los MOOC es más cercano al de un negocio de empresa de Internet, que al de una empresa educativa. Por tanto, parece que son necesarias ideas disruptivas para lograr su viabilidad, aparte de tener en cuenta a empresas de Internet, en cuyo modelo de negocio se incluye una oferta importante de cursos on-line gratuitos, y cuya experiencia podría ser de gran utilidad para muchas universidades. Nos referimos, por ejemplo, a eMagister, que lleva ofertando cursos on-line gratuitos desde hace muchos años, y que han logrado una evidente rentabilidad económica mediante un modelo de negocio que combina la oferta de cursos gratuitos con la publicidad de cursos de pago y servicios de valor añadido mediante el modelo *freemium*: anunciar un curso es totalmente gratuito, pero hay que pagar si se desean obtener funcionalidades avanzadas como un sistema integral de relación con los posibles clientes, obtener posicionamiento destacado en el buscador de cursos, etc.

Por otra parte, existe un debate muy extendido hacia la política de certificación de los MOOC: desde voces que defienden que se reconozcan créditos de formación a cualquier participante de un curso MOOC, con la posibilidad incluso de obtener una certificación equiparable a una formación de enseñanzas regladas, a otras visiones más distantes. Nos referimos, p.e., el caso concreto del MIT, que se ha negado a reconocer expresamente créditos de formación a sus propios estudiantes por la participación en un MOOC, y cuyo logo y marca originales han estado siempre alejados de los proyectos MOOC mediante la creación de una marca aparte, edX, con el fin indudable de que su propia marca MIT no fuera demasiado identificada con cursos on-line gratuitos que pudieran perjudicar su actual modelo de negocio basado en la excelencia con un coste muy alto de matrícula.

En este contexto resultan muy sintomáticos algunos resultados de una reciente encuesta Gallup de 2013 entre 1.081 rectores y responsables TIC *(CIO, Chief Information Officers)* de universidades norteamericanas, donde se constatan unas opiniones muy polaraziadas al respecto, ya que casi la mitad augura un gran impacto de los MOOC en sus universidades, y casi otra mitad son justo de la opinión contraria, es decir, que los MOOC apenas tendrán repercursiones (Jaschik y Ledermann, 2013).

3. CONCLUSIONES Y FUTURO

En el movimiento MOOC, que ha sido equiparado a un tsunami en la educación pues hasta el NYT declaró 2012 como el año de los MOOC, hay que tener en cuenta algunos puntos concretos a modo de conclusión:

- El movimiento MOOC ha sido iniciado por instituciones universitarias de gran prestigio mundial, por lo que el resto de universidades del mundo ha decidido no quedarse marginadas, y han experimentado con sus propios cursos MOOC, o incluso han elaborado su propia estrategia MOOC, como es el caso de la Universidade Aberta de Portugal, con una iniciativa denominada iMOOC, que merece una atención especial, por haber definido previamente una estrategia concreta que prevé no ofertar cursos de la misma temática que sus propios cursos a distancia, con el fin de evitar una competencia interna[15].

- El movimiento MOOC ha tenido un efecto muy positivo a favor de aumentar el prestigio de la formación on-line, considerada a veces como formación de baja calidad en comparación con la presencial, y a pesar de existir estudios que demuestran un grado de satisfacción superior a la presencial (U.S. Departament of Education, 2010).

- El hecho de que fueran universidades presenciales de prestigio mundial las grandes impulsoras de los MOOC ha dado lugar a la popularización notable de la formación on-line entre muchos docentes universitarios presenciales, que están adquiriendo una valiosa experiencia en la formación virtual. En definitiva, todo ello ha supuesto un empuje importante en la desaparición paulatina de las diferencias entre universidades presenciales y a distancia, pues ambas terminan ofertando cursos similares de metodología híbrida, presencial y on-line (conocida como *blended learning),* fenómeno que ya auguramos hace diez años como tendencia futura de la educación universitaria por la red (Ruipérez, 2003).

[15] Recuperado de http://imooc.uab.pt

- No se pueden ocultar las opiniones críticas hacia los MOOC, que, en general, no consideran adecuado el modelo masivo de formación casi industrializada y apuestan por una mayor personalización. Zapata-Ros (2013) sintetiza esta postura y destaca la baja calidad del modelo pedagógico de los MOOC (tutorización P2P poco efectiva, muy altos índices de estudiantes pasivos y muy bajos índices de permanencia).

Para que los MOOC puedan tener garantizado un futuro sostenible, parece que hay determinados aspectos que piden soluciones a corto plazo:

- Los MOOC deberían disponer en algún momento de un modelo que les garantizara al menos su autofinanciación, sin recurrir a métodos que supongan romper con la gratuidad de los mismos. Con frecuencia se espera que con el movimiento MOOC surja algún modelo disruptivo que garantice su sostenibilidad, como ocurrió con el lanzamiento p.e. de iTunes por parte de Apple, y que vino a demostrar que había modelos de negocio muy rentables de distribución de música por Internet, a pesar de que la entonces primera empresa distribuidora de música por Internet, Napster, no lograra un modelo rentable de negocio (Menn 2003).

- El modelo pedagógico de los MOOC debe ser manifiestamente mejorado para que pueda ser equiparado en eficiencia al de la tutorización de un curso on-line convencional, y sin perder su escalabilidad, por tratarse de una característica diferenciadora identitaria de los MOOC.

Por último, creemos que hay que valorar muy positivamente el movimiento MOOC por los siguientes motivos:

- Ha supuesto una llamada de atención importante a las universidades presenciales, que han constatado las grandes ventajas de la formación on-line respecto al modelo presencial, dando lugar a que muchos docentes presenciales se dediquen a experimentar y ofrecer formación on-line.

- Ha hecho resurgir la idea de que puede existir formación de alta calidad a unos costes muy bajos o incluso gratuita, lo que, por otra parte, dará lugar a optimizar el marco pedagógico, económico y la duración de los cursos on-line convencionales.

- Ha supuesto un gran avance en el movimiento de ofrecer educación masiva a grandes capas de población, y sin olvidar el desarrollo de algunas nuevas variantes de los MOOC, como por ejemplo, los SPOC *(Small Private Online Courses),* que son cursos on-line convencionales creados a partir de aquellos, de manera que las universidades adquieren una licencia de utilización comercial para poder usar los materiales del MOOC en su oferta académica, con lo que el modelo sería que los estudiantes pagarían por estudiar con estos contenidos y tendrían servicios añadidos como la tutorización personalizada de su profesor, derecho a la acreditación y obtención del título correspondiente, etc. Los SPOC serían, pues, otro modelo más de intentar monetizar los MOOC.

En resumen, parece que el movimiento MOOC podría dar lugar al

- nacimiento de nuevos escenarios de formación *blended learning* en centros universitarios originariamente presenciales, al
- surgimiento de nuevos modelos de cursos on-line de bajo coste *(low cost)* que podrían implantarse en la formación masiva de algunos colectivos concretos ("cursos cero" de algunas universidades, formación profesional básica a grandes masas de público, etc.), o también a
- modelos pedagógicos más avanzados en el ámbito de la formación gratuita para todos.

REFERENCIAS

Hill, P. (2013a). *Emerging Student Patterns in MOOCs: A Graphical View*. Recuperado de http://mfeldstein.com/emerging-student-patterns-in-moocs-a-revised-graphical-view/

Hill, P. (2013b). *Emerging Student Patterns in MOOCs: A (Revised) Graphical View*. Recuperado de http://mfeldstein.com/emerging-student-patterns-in-moocs-a-revised-graphical-view/

Jaschik, S. y Ledermann, D., (2013). *The 2013 Inside Higher Ed Survey of College & University Chief Academic Officers.* Recuperado de http://www.insidehighered.com

Jordan, K. (2013). *MOOC Completion Rates: The Data.* Recuperado de http://www.katyjordan.com/MOOCproject.html

Menn, J. (2003). *All the Rave: The Rise and Fall of Shawn Fanning's Napster*. New York: Crown Publishing Group.

Ruipérez, G. (2013). *Educación virtual y eLearning.* Madrid: Fundación AUNA.

U.S. Departament of Education (2010). Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning. A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies. Recuperado de http://www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf

Vázquez, E. et al. (2013). Diseño y desarrollo del modelo pedagógico de la plataforma educativa Quantum University Project. *Revista Científica Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 1(II), 54-63.

Zapata-Ros, M., (2013). MOOCs, una visión crítica y una alternativa complementaria: La individualización del aprendizaje y de la ayuda pedagógica. *Revista Científica Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 1(2), 20-38.

Lecciones aprendidas en la organización de un curso de tipo MOOC

Lessons learned from the organization of a MOOC course type

Sergio Luján-Mora
sergio.lujan@ua.es

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad de Alicante
Alicante, España

Resumen- Los "Massive Open Online Courses" (MOOCs) son cursos en línea en los que no se exige ningún requisito para acceder a ellos y que están preparados para aceptar miles de estudiantes participando de forma simultánea. La falta de requisitos, junto con el carácter de masivo, origina que estos cursos presenten algunas diferencias en su funcionamiento respecto a los cursos en línea tradicionales. Además, las motivaciones y expectativas de los estudiantes de los cursos MOOC difieren de las motivaciones y expectativas de los estudiantes de los cursos en línea tradicionales. Por tanto, la forma de afrontar la creación e impartición de estos cursos es diferente. Los cursos MOOC son muy recientes, así que la información disponible sobre su creación y forma de funcionamiento es escasa. El propósito de este artículo es proporcionar una serie de consejos sobre la creación de un curso MOOC con el fin de ayudar a aquellos profesores que quieran crear sus propios cursos de tipo MOOC.

Palabras clave: MOOC, OER, e-learning, innovación, educación, abierto, web.

Abstract- Massive Open Online Courses (MOOCs) are online courses that do not demand any requirement to access them and are prepared to accept thousands of students participating simultaneously. The lack of requirements, together with the massive character, is the reason that these courses present some differences in their operation compared to traditional online courses. Furthermore, the motivations and expectations of students in MOOCs vary from the motivations and expectations of students in traditional online courses. Therefore, the way to tackle the creation and delivery of these courses is different. MOOCs are quite new, so the information available about the creation and operation is limited. The purpose of this article is to provide some advices on creating a MOOC in order to help teachers who want to create their own MOOC.

Keywords: MOOC, OER, e-learning, innovation, education, open, web.

1. INTRODUCCIÓN

Los "Massive Open Online Courses" (MOOCs), los cursos masivos en línea a gran escala (Luján-Mora, 2012a) han convulsionado el mundo educativo a nivel mundial en los últimos dos años. Aunque el término MOOC se acuñó en el año 2008, es a partir de finales del año 2011 cuando empieza a ser conocido por el público en general debido al interés generado por este tipo de cursos en los medios de comunicación.

Los MOOCs forman parte de los Recursos Educativos Abiertos (REA), en inglés "Open Educational Resources" (OER), materiales educativos que son de libre acceso y que por lo general se publican bajo algún tipo de licencia abierta que permiten su reutilización. Un curso MOOC se puede entender como la evolución del OpenCourseWare (OCW) al que se le añade la posibilidad de interacción entre los docentes y los estudiantes.

En Estados Unidos, el sistema educativo universitario está en crisis desde hace años por diversas razones (Christensen y Horn, 2011), así que para muchas personas los MOOCs son una posible solución a los principales problemas que presenta la educación en ese país. Sin embargo, Estados Unidos no es el único país con problemas en su sistema educativo universitario. En otros países, como España, el sistema educativo universitario también presenta algunos problemas graves, algunos ya crónicos, así que puede ser interesante experimentar con los MOOCs, ya que pueden proporcionar algún tipo de solución, o al menos, de mejora respecto a la situación actual.

Los MOOCs ofrecen nuevas oportunidades para la enseñanza y el aprendizaje. En principio, un curso MOOC no se diferencia mucho de un curso en línea tradicional: posee un programa, un cronograma, material educativo (principalmente en forma de vídeos, pero también lecturas), algunas actividades o proyectos, ejercicios de tipo test para evaluar el aprendizaje de los alumnos, y un foro para que los profesores y alumnos puedan entablar discusiones.

Sin embargo, el carácter de masivo y el carácter de abierto, abierto en el sentido de que cualquier persona puede acceder al curso y que no se exija ningún requisito para su realización, hacen que la forma de afrontar su desarrollo e impartición sea distinta a un curso en línea tradicional. Un curso MOOC plantea problemas y desafíos que no se dan en un curso en línea tradicional. Por ejemplo, debido al carácter de masivo, en un curso MOOC puede haber miles de estudiantes con muy diversos perfiles. Por otro lado, el anonimato de los estudiantes o la percepción por parte de los estudiantes de que

un curso MOOC es un producto o servicio web más disponible en Internet hacen que la interacción estudiante-profesor sea totalmente distinta a la que se establece en un curso en línea tradicional.

El fenómeno de los MOOCs es muy reciente, por lo que su reflejo en publicaciones científicas es muy pequeño por ahora, aunque en los medios de comunicación sí que ha recibido una amplia cobertura. En un estudio publicado recientemente (Liyanagunawardena, Adams y Williams, 2013), tras analizar el período 2008-2012, sólo se localizaron 45 publicaciones científicas relacionadas con los MOOCs.

En base a la experiencia acumulada por la organización de varios cursos MOOC, en este artículo se exponen algunas lecciones aprendidas con el objetivo de ayudar a otros profesores que quieran organizar un curso MOOC. Estas lecciones aprendidas, transformadas en consejos, ayudarán a otros profesores a no cometer algunos errores.

2. CONTEXTO

Según varias fuentes, el primer curso MOOC fue "Connectivism and Connective Knowledge (CCK08)", organizado por George Siemens y Stephen Downes de la University of Manitoba (Canadá) en agosto de 2008. En este curso de 12 semanas de duración se inscribieron aproximadamente unos 2.300 estudiantes. El término MOOC fue acuñado por David Cormier, director de comunicación web e innovación de la University of Prince Edward Island (Canadá) durante la celebración de ese curso. Según David Cormier, un curso MOOC "aunque pueda compartir algunas de las convenciones de un curso normal, como un cronograma predefinido y temas semanales para su estudio, un MOOC generalmente no tiene un coste, los únicos requisitos previos que tiene son una conexión a Internet y tener interés, conlleva no tener expectativas predefinidas para la participación y no proporciona una acreditación oficial" (McAuley, Stewart, Siemens y Cormier, 2012).

Cuando en octubre del año 2011, Sebastian Thrun, un profesor de Stanford University, y Peter Norvig, Director de Investigación de Google, organizaron el curso en línea "Introduction to Artificial Intelligence" (Leckart, 2012) seguramente no imaginaban el impacto que iban a causar en el mundo educativo. Anunciado durante el verano de ese mismo año, el curso era gratuito y estaba abierto a cualquiera que lo quisiera realizar, ya que no exigía ningún tipo de requisito más allá de disponer de un ordenador con conexión a Internet. El curso atrajo a aproximadamente 160.000 estudiantes de todo el mundo, de los cuales unos 23.000 completaron con éxito las 10 semanas del curso (Lewin, 2012). Animados por el éxito logrado por este curso, poco después otros profesores de Stanford University organizaron otros cursos similares ("Machine Learning", "Introduction to Databases") que también tuvieron mucho éxito. Y después, fue la locura.

Varios profesores de Stanford University fundaron la plataforma de cursos MOOC Coursera (2013), que en la actualidad ofrece más de 400 cursos de más de 80 universidades y que presume de tener más de 4 millones de estudiantes inscritos. El Massachusetts Institute of Technology (MIT) también comenzó a organizar cursos de tipo MOOC, inicialmente en su plataforma MITx y posteriormente, en colaboración con Harvard University, en la plataforma edX (2013). De forma muy acertada, el año 2012 fue bautizado por el periódico The New York Times "el año del MOOC" (Pappano, 2012).

Uno de los factores que ha propiciado el auge de los MOOCs ha sido que Internet se haya convertido en algo cotidiano en nuestras vidas, y más concretamente, el Internet móvil, que permite que se pueda acceder a los MOOCs, y por tanto aprender, en cualquier momento y desde cualquier sitio con conexión a Internet. Entre los años 2000-2005, hubo algunas iniciativas, como Fathom y AllLearn, que hoy serían consideradas plataformas MOOC; sin embargo, todas esas iniciativas fracasaron, en parte porque la sociedad no estaba preparada tecnológicamente para ellas (Jokivirta, 2006).

Animado por todo este sorprendente ímpetu educativo, durante los meses de junio y julio del año 2012 realicé y exploré varios cursos de tipo MOOC como alumno. Una vez analizado el funcionamiento de estos cursos, a finales de julio de ese mismo año inicié la creación de mi primer curso MOOC sobre desarrollo web. Varios fueron los motivos que me empujaron a tomar esta decisión: uno de los más importantes fue el simple hecho de experimentar una nueva forma de enseñar.

3. DESCRIPCIÓN

Dos cursos de tipo MOOC he organizado durante el último año y son la fuente de las lecciones aprendidas que se presentan en este artículo.

En el primero de los cursos de tipo MOOC, llamado iDESWEB Introducción al desarrollo web (2013), se explican los conceptos básicos del desarrollo de aplicaciones web. El curso está compuesto por una serie de temas que se han considerado que son el mínimo que debe conocer cualquier persona que quiera tener una visión introductoria del desarrollo web actual. Al finalizar el curso, si el alumno ha asimilado correctamente todos los contenidos y ha completado todas las actividades de forma satisfactoria, será capaz de desarrollar aplicaciones web por sí mismo. El curso comienza con las tecnologías que en la actualidad son consideradas el estándar de la programación de la parte cliente de las aplicaciones web: HTML, CSS, JavaScript y DOM. Además, se proporcionan conocimientos sobre diseño, usabilidad y accesibilidad en general y en particular sobre su aplicación al desarrollo web. La última parte del curso se dedica a la programación de la parte servidor de las aplicaciones web con la tecnología PHP y el sistema gestor de bases de datos MySQL. Los contenidos del curso son aplicados en la realización de un proyecto, el desarrollo de una aplicación web, en el que los estudiantes tienen que trabajar desde el inicio del curso.

De este curso se han realizado tres ediciones. En la primera, desarrollada de septiembre a diciembre de 2012, se inscribieron casi 6.000 personas. En la segunda, desarrollada de enero a abril de 2013 en la plataforma MiriadaX (2013), se inscribieron más de 14.000 personas. La tercera edición,

iniciada en septiembre de 2013, está en funcionamiento en el momento de escribir este artículo, por lo que no se pueden ofrecer datos definitivos.

En el segundo curso MOOC, iXML Introducción a XML (2013), se explica el metalenguaje XML y algunas de las tecnologías que se han desarrollado a partir de XML. Al finalizar el curso, si el alumno ha asimilado correctamente todos los contenidos y ha completado todas las actividades de forma satisfactoria, será capaz de utilizar XML y el resto de tecnologías desarrolladas a partir de XML por sí mismo. El curso comienza con los conceptos básicos de XML, a continuación se explican las diferencias entre documento bien formado y documento válido, se explica el uso de DTD y XML Schema para definir la estructura de los documentos XML, se muestra cómo acceder y manipular un documento XML con el DOM, se describe cómo transformar un documento a otros formatos con XSLT y, por último, se detalla cómo acceder y consultar un documento XML con XPath y XQuery. El curso termina con un ejercicio final en el que se tiene que aplicar todo lo explicado a lo largo del curso. Además, en el curso se incluyen ejemplos reales de uso de XML.

De este curso sólo se ha realizado una edición, de noviembre a diciembre de 2012, en la que se inscribieron casi 400 personas. Además, está programado el inicio de la segunda edición que comenzará a finales de octubre de 2013.

El curso iXML tiene una característica especial: este curso MOOC se ha desarrollado para poder aplicar en una asignatura universitaria el método docente de la clase invertida o "flipped classroom" (Lage, Platt y Treglia, 2000). El curso está destinado a los alumnos de esa asignatura, pero también se abre a cualquier persona que esté interesada en su realización. En la clase invertida, las explicaciones del profesor estilo clase magistral se sustituyen por la participación de los alumnos en el curso MOOC (Luján-Mora y Saquete Boró, 2013). A través del curso MOOC, los alumnos obtienen el conocimiento que se transmite a través de las explicaciones del profesor con la clase magistral, y el tiempo en el aula con el profesor, que es el más valioso porque es muy limitado, se dedica a que haya una verdadera interacción entre el profesor y los alumnos con el fin de ayudar a la asimilación de la información. De esta forma, el profesor puede poner en valor su papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje con diferentes técnicas que fomenten el aprendizaje activo de los alumnos, como por ejemplo la resolución de problemas con los alumnos, la realización de debates, etc.

En los dos cursos descritos se emplea el aprendizaje basado en proyectos como elemento conductor del curso. El alumno tiene asignado un proyecto que debe resolver a lo largo del curso. En el curso iDESWEB, el proyecto es una aplicación web que depende de una base de datos. En el curso iXML, el proyecto es un sistema de información basado en XML en el que es necesario emplear las diferentes tecnologías explicadas a lo largo del curso.

4. RESULTADOS

Como resultado de la organización de los cursos de tipo MOOC descritos en la sección anterior, he podido aprender varias lecciones que es importante tener en cuenta a la hora de organizar un curso MOOC. En este apartado se resumen cinco de los consejos más importantes obtenidos a partir de las lecciones aprendidas. Estos consejos tienen sentido en un curso MOOC tal como se plantean en la actualidad: en otro contexto pueden ser no válidos.

A. Las expectativas de los estudiantes

En un curso MOOC, con miles de estudiantes, las expectativas con las que cada estudiante inicia el curso pueden ser muy diversas. Sin embargo, el curso es único y no se puede personalizar a la medida de cada estudiante, por lo que no todas las expectativas se cumplirán.

Para evitar que los estudiantes se desilusionen con el curso o, incluso, que se puedan llegar a sentir engañados, hay que informar bien de los contenidos del curso y de cómo funciona el curso. Entre otras cosas, conviene aclarar muy bien:

- Las fechas de inicio y de finalización del curso.
- La duración del curso y la carga de trabajo del curso.
- El temario del curso, explicado con diferentes niveles de detalle. Si se puede, conviene publicar algún material docente de ejemplo antes del inicio del curso.
- La cantidad de ejercicios a realizar durante el curso y su tipología.
- La forma de interactuar con el profesor (este punto se trata de forma independiente más adelante en este artículo).

Esta información debe ser fácil de localizar y se debe fomentar su consulta. Por ejemplo, si en el curso se envía un correo electrónico de confirmación al alumno cuando se inscribe en el curso, conviene utilizar ese correo para invitar al alumno a consultar la información general del curso.

Antes de que un alumno se pueda inscribir en un curso se le puede mostrar un vídeo de presentación en el que se resuma el contenido y el funcionamiento del curso. Además, también se le puede pedir que realice algún ejercicio de tipo test para evaluar si es un alumno adecuado para el curso.

Por ejemplo, en el curso sobre desarrollo de aplicaciones web que organicé, en la información del curso se explicaba a los alumnos que debían contestar dos ejercicios de tipo test. El primer ejercicio estaba compuesto de preguntas sobre la programación de ordenadores en general: el objetivo era que el alumno supiera que para realizar el curso eran necesarios unos conocimientos mínimos sobre programación. El segundo ejercicio estaba compuesto de preguntas sobre el desarrollo web en general: el objetivo era que el alumno supiera que el curso era introductorio y que si ya sabía algunas de las cosas que se iban a explicar en el curso, lo más probable es que el curso le pareciese fácil y se podía aburrir.

Como era de esperar, no todos los estudiantes se leyeron toda la información disponible, no todos los estudiantes lo comprendieron correctamente y no todos los estudiantes lo

recordaron a lo largo del curso. A pesar de toda la información existente, hubo algunas discusiones e incluso salidas de tono por parte de algunos estudiantes que consideraban que el curso no era lo que esperaban. Por tanto, que los alumnos conozcan perfectamente cómo va a ser el curso y no tengan falsas expectativas reduce las posibilidades de problemas futuros.

B. La duración y estructura del curso

La participación de los estudiantes en un curso MOOC es completamente voluntaria y depende del interés individual de cada estudiante. Por otro lado, algunos análisis demográficos del perfil de los alumnos de varios cursos de tipo MOOC muestran que la media de edad se sitúa por encima de los treinta años y ya poseen algún tipo de titulación universitaria (Kizilcec, Piech y Schneider, 2013). Aunque es de suponer que la mayor parte de la gente que se apunta en un curso MOOC tiene un interés real por aprender, los compromisos de la vida diaria, como la familia o el trabajo, impiden que ese interés sea suficiente para completar un curso MOOC con éxito. No hay que olvidar que, por ahora, un curso MOOC no forma parte de los estudios principales que realiza la gente, sino que son un complemento voluntario de su formación.

Por lo general, la tasa de abandono es muy elevada en los cursos de tipo MOOC, y normalmente menos de un 10% de los alumnos inscritos completan de forma satisfactoria el curso (Jordan, 2013).

La gente que se inscribe en un curso MOOC muchas veces no es consciente del esfuerzo que le va a suponer su realización. Por ello, y tal como se explicaba en el punto anterior, es muy importante informar de la carga de trabajo que supone el curso. Por ejemplo, hay que indicar el número de horas de vídeos que se tienen que visualizar cada semana, el número de lecturas que se tienen que realizar, el número de horas necesarias para realizar las actividades, etc. Para ello, lo mejor es crear un "manual del curso" que permita el auto-aprendizaje de los estudiantes.

Por otro lado, conviene facilitar al máximo la posibilidad de realizar y completar el curso. Es evidente que, cuanto más se extienda un curso en el tiempo, en principio mucho mejor será para los estudiantes, ya que la carga semanal de trabajo será menor. Sin embargo, que un curso se alargue mucho en el tiempo tampoco es positivo porque puede producir cansancio en los alumnos.

Por ejemplo, al analizar 20 cursos elegidos al azar entre los 408 cursos que se ofrecen en la actualidad en la plataforma Coursera, se obtienen los siguientes resultados:

- Duración en semanas: media 7,2; mínimo 4; máximo 14.
- Carga de trabajo mínima a la semana en horas: media 3,9; mínimo 1; máximo 8.
- Carga de trabajo máxima a la semana en horas: media 5,9; mínimo 2; máximo 10.

Como se puede ver, la duración media de un curso es poco más de 7 semanas, con una carga de trabajo a la semana entre 4 y 6 horas. Esto se corresponde con la mitad de una asignatura real que se desarrolle en un cuatrimestre en una universidad española.

Si un curso es muy largo o muy exigente, conviene dividirlo en varios cursos más pequeños relacionados entre sí. Esto tiene además otras ventajas. Por un lado, al alumno le motiva mucho más acabar varios cursos y obtener varios certificados que sólo acabar un curso. Por otro lado, el ofrecer varios cursos permite que la gente realice sólo algunos de los cursos, aquellos que más le interesen o aquellos que realmente supongan un aprendizaje, ya que puede haber partes del curso completo que ya conozca.

C. El contenido y la dificultad del curso

Algunos expertos creen que los MOOCs están más cerca de ser libros de texto que cursos (Reich, 2013). Desde este punto de vista, la experiencia de aprendizaje que la mayor parte de la gente espera obtener es similar a la que se logra cuando se lee un libro: en general, la gente no busca un aprendizaje profundo, no busca conocer el porqué de las cosas, sino que busca un aprendizaje superficial, conocer algunos detalles, conocer algunas implicaciones de lo estudiado para su trabajo o para su vida. En este sentido, un curso MOOC sería como un libro de divulgación general sobre un tema, y si es así, hay que estudiar cuidadosamente los contenidos y las actividades del curso. Tal como le dijo Simon Mitton a Stephen Hawkings cuando Stephen le presentó su manuscrito del libro "Breve historia del tiempo", *"Cada ecuación reducirá a la mitad las ventas de tu libro"* (White y Gribbin, 2002).

Por tanto, hay que llevar mucho cuidado en el planteamiento de los contenidos de un curso MOOC si realmente se quiere que sea un curso masivo con miles de personas. Este consejo también se relaciona con el anterior: si un curso es muy difícil, quizás sea mejor dividirlo en varios cursos relacionados entre sí, con el objetivo de que sea más fácil completar cada uno de ellos. En definitiva, es necesario realizar una cuidada planificación de la duración, estructura, contenido y dificultad del curso con el fin de facilitar el auto-aprendizaje de los estudiantes.

D. La duración de los vídeos

En el apartado "B. La duración y estructura del curso", se ha explicado que la participación en un curso MOOC es voluntaria y que en general la gente tiene que compatibilizar la realización del curso con otras actividades y obligaciones. Por tanto, hay que facilitar a los estudiantes la posibilidad de aprender en el curso.

Un elemento clave para facilitar el aprendizaje es la duración de los vídeos. La duración recomendada de un vídeo se sitúa entre los 3 y 6 minutos, llegando como máximo a los 10 minutos en casos de temas muy complejos (Luján-Mora, 2012b). Que los vídeos sean cortos ayuda a focalizar la atención de los estudiantes en el vídeo: en la Tabla 1 se muestra un mensaje real de una alumna que tiene problemas para mantener la atención en los vídeos de uno de los cursos MOOC que organicé.

Además, los vídeos cortos permiten que los estudiantes vean los vídeos en pequeños momentos que tengan de tiempo libre.

Tabla 1: Mensaje de un alumno

Buenas tardes Sergio, Ya sé que os cuesta mucho hacer y preparar cada uno de los vídeos. Preparar una clase, ya sea presencial o no, siempre lleva muchísimo trabajo. Por lo que tranquilo, el problema no es de los vídeos sino mío, me cuesta un montón seguir atenta todos los vídeos y llega un momento que desconecto. Como sugerencia, quizás iría bien añadir pequeños ejercicios de prueba, a parte de la práctica grande, para ir comprendiendo lo que se va explicando en el vídeo. Un saludo.

E. La interacción con los estudiantes

En realidad, sería mejor decir "la interacción con los usuarios", ya que un curso MOOC se puede entender que es como un negocio en línea, en el que existen una serie de usuarios a los que hay que proporcionar un servicio. Por tanto, todas las buenas prácticas que existen para poner en funcionamiento un negocio en línea son buenos consejos para la realización de un curso MOOC.

Por ejemplo, una cuestión que se debe explicar a los estudiantes claramente son las diferentes maneras de interactuar con el profesor. ¿Pueden los estudiantes escribir directamente al profesor? ¿Qué pueden esperar que el profesor les conteste? Aunque desde el punto de vista del profesor puede estar claro que en un curso masivo con miles de estudiantes es imposible atender a cada uno de forma individual, desde el punto de vista de un estudiante sólo hay dos personas en el curso: él y el profesor. Por tanto, para evitar problemas, hay que aclarar las formas de interacción entre los estudiantes y el profesor desde el principio del curso.

F. Los troles

La forma en que las personas se comunican a través del ordenador y las redes de comunicaciones ha sido estudiada desde hace tiempo (Kiesler, Siegel y McGuire, 1984). La comunicación a través del ordenador proporciona a los usuarios diversos grados de anonimato que pueden fomentar en ellos una sensación de impunidad y la libertad para no sentirse responsables por cualquier comentario o conducta inapropiada que puedan realizar (Hardaker, 2010). Este comportamiento se conoce como "efecto de desinhibición en línea" (Zhuo, 2010).

En cualquier sitio en línea en el que las personas pueden publicar sus comentarios, como un chat, un foro o un blog, casi siempre aparece un usuario tipo: el trol (o troll). Un trol es un usuario que publica mensajes provocativos, irrelevantes o fuera de tema. El trol molesta sólo por molestar y con él suele ser imposible mantener un diálogo. Lo que un trol quiere lograr es llamar la atención de los demás. Por ello, el consejo más frecuente que se suele dar para tratar con los troles es "no alimentes al trol" ("don't feed the troll") (Dowling, 2012), es decir, ignora a los troles, no les hagas caso. Cuando no se contesta a un trol, se le crea la duda de si su mensaje habrá sido leído. Puede ser que ante la falta de respuesta el trol incremente su actividad, pero eso suele ser síntoma del llamado "estallido de extinción": justo antes de extinguirse una conducta, suele producirse un gran aumento en la tasa de respuesta de dicha conducta.

Para controlar al trol hay que intentar no tomarse en serio sus comentarios y sobre todo no dejar afectarte por ellos. Pero hay dos situaciones que dificultan el control de los troles.

Por un lado, si el mensaje del trol es ofensivo o está fuera de lugar, borrarlo es una práctica que se recomienda. Alguien que se escuda en el anonimato no tiene derecho a la libertad de expresión en un foro público. Pero al borrar el mensaje se puede estar "alimentando al trol", se puede reforzar su comportamiento.

Por otro lado, aunque el profesor decida no actuar para no alimentar al trol, otros usuarios, es decir, otros estudiantes sí que puede ser que actúen. Para evitar esta situación es conveniente crear una guía de comportamiento o de estilo. Pero si la respuesta es de varios, lo normal es que el trol desaparezca, ya que se siente totalmente desplazado del grupo.

5. CONCLUSIONES

Los cursos de tipo MOOC tienen poco más de dos años de existencia. Aunque son cursos en línea, la forma de afrontar la creación e impartición de estos cursos es diferente. Los MOOCs están cambiando la forma en la que se entiende la educación en línea (e-learning). En un MOOC, un profesor puede dar clase a cientos o miles de estudiantes con los que no tiene ninguna interacción directa.

En este artículo se han explicado cinco consejos basados en la experiencia obtenida en la organización de varios cursos de tipo MOOC:

1. Antes de empezar el curso, los alumnos deben conocer perfectamente cómo va a ser el curso. Así se reduce la posibilidad de que tengan falsas expectativas y se reducen las posibilidades de problemas futuros.
2. En vez de ofrecer un curso largo, organiza varios cursos más pequeños relacionados entre sí.
3. Si se quiere que un curso sea realmente masivo y la tasa de abandono no sea muy elevada, gradúa correctamente los contenidos y la dificultad del curso.
4. Establece claramente las formas de interacción que pueden existir entre los estudiantes y el profesor desde el principio del curso.
5. Los troles llegarán, estate atento para controlarlos correctamente. Lo mejor es no prestar atención a los troles: entablar una discusión con un trol es inútil, se puede perder mucho tiempo con discusiones estériles que no conducen a nada y se puede acabar con un efecto negativo ya que la discusión se puede descontrolar.

Todavía es pronto para afirmar que los MOOCs van a cambiar la educación. Durante los próximos años se tendrán

que realizar trabajos de investigación para averiguar si los MOOCs pueden realmente ayudar a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Pero sin duda alguna, los MOOCs están ayudando plantearse la necesidad de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que han logrado llevar la educación a la portada de los medios de comunicación y están generando un gran debate sobre la educación a nivel mundial. Además, alrededor del fenómeno MOOC se están desarrollando nuevas herramientas de e-learning que pueden beneficiar a otros tipos de enseñanza, incluida la presencial.

Ahora mismo, la mejor forma de afrontar el fenómeno MOOC es considerando que los MOOCs son experimentos en educación. Y como cualquier experimento, no sabemos qué resultado vamos a obtener. Pero por ahora, algunos de los resultados obtenidos son muy prometedores, como se puede leer en el mensaje de un alumno en la Tabla 2.

Tabla 2: Mensaje de agradecimiento de un alumno

Sólo unas líneas para agradecer el enorme esfuerzo en la realización de este curso. He aprendido todo lo que mi limitada capacidad ha permitido. No es fácil encontrar cursos de este nivel y menos en nuestro idioma. Sólo desearle al Profesor muchos éxitos en los proyectos que anuncia en su despedida... y que pese a ello, con el tiempo que estime conveniente se anime a una segunda parte. Allí nos tendrá a todos. Seguro.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a los revisores de este artículo que han realizado valiosos comentarios para ayudar a su mejora.

REFERENCIAS

Christensen, C.M. y Horn, M.B. (2011). Colleges in Crisis. *Harvard Magazine*, Julio-Agosto. Recuperado de http://harvardmagazine.com/2011/07/colleges-in-crisis

Coursera (2013). Coursera. Recuperado de https://www.coursera.org/

Dowling, T. (2012). Dealing with trolls: a guide. *The Guardian*, 12 de junio. Recuperado de http://www.guardian.co.uk/media/2012/jun/12/how-to-deal-with-trolls

edX. (2013). edX. Recuperado de https://www.edx.org/

Hardaker, C. (2010). Trolling in asynchronous computer-mediated communication: From user discussions to academic definitions. *Journal of Politeness Research*, 6, 215-242.

iDESWEB. (2013). Introducción al desarrollo web. Recuperado de http://idesweb.es/

iXML. (2013). Introducción a XML. Recuperado de http://ixml.es/

Jokivirta, L. (2006). What went wrong with AllLearn? *University Business*, junio. Recuperado de http://www.universitybusiness.com/article/what-went-wrong-alllearn

Jordan, K. (2013). MOOC Completion Rates: The Data. Internet: http://www.katyjordan.com/MOOCproject.html

Kiesler, S., Siegel, J. y McGuire, T.W. (1984). Social psychological aspects of computer-mediated communication. *American Psychologist*, 39(10), 1123-1134.

Kizilcec, R.F., Piech, C. y Schneider, E. (2013). Deconstructing disengagement: analyzing learner subpopulations in massive open online courses. *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK '13)*, 170-179.

Lage, M. J., Platt, G. J. y Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43.

Leckart, S. (2012). The Stanford Education Experiment Could Change Higher Learning Forever. *Wired*, 20 de marzo. Recuperado de http://www.wired.com/wiredscience/2012/03/ff_aiclass/

Lewin, T. (2012). Instruction for Masses Knocks Down Campus Walls. *The New York Times*, 4 de marzo. Recuperado de http://www.nytimes.com/2012/03/05/education/moocs-large-courses-open-to-all-topple-campus-walls.html

Liyanagunawardena, T.R., Adams, A.A. y Williams, S.A. (2013). MOOCs: A systematic study of the published literature 2008-2012. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14(3). Recuperado de http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1455

Luján-Mora, S. (2012a). ¿Qué son los MOOCs? Recuperado de http://desarrolloweb.dlsi.ua.es/cursos/2012/que-son-los-moocs/

Luján-Mora, S. (2012b). Creation of educational videos: tools and tips. *Proceedings of the 4th International Conference on Education and New Learning Technologies (Edulearn 2012)*, 1601-1608.

Luján-Mora, S. y Saquete Boró, E. (2013). Mixing a MOOC with flip teaching in a traditional classroom. *Proceedings of the 5th International Conference on Education and New Learning Technologies (Edulearn 2013)*, 6480-6487.

McAuley, A., Stewart, B., Siemens, G. y Cormier, D. (2012). The MOOC Model for Digital Practice. Recuperado de http://www.elearnspace.org/Articles/MOOC_Final.pdf

Miríada X. (2013). Miríada X. Recuperado de https://www.miriadax.net/

Pappano, L. (2012). The Year of the MOOC. *The New York Times*, 2 de noviembre. Recuperado de http://www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massive-open-online-courses-are-multiplying-at-a-rapid-pace.html

Reich, J. (2013). Is a MOOC a Textbook or a Course? *Education Week*, 19 de mayo. Recuperado de http://blogs.edweek.org/edweek/edtechresearcher/2013/05/is_a_mooc_a_textbook_or_a_course.html

White, M. y Gribbin, J. (2002). Stephen Hawking: A Life in Science. Joseph Henry Press, Washington D.C.

Zhuo, J. (2010). Where Anonymity Breeds Contempt. *The New York Times*, 29 de noviembre. Recuperado de http://www.nytimes.com/2010/11/30/opinion/30zhuo.html

Análisis técnico de las principales plataformas MOOC de código abierto

Technical analysis of the major open source MOOC platforms

Juanan Pereira, Silvia Sanz-Santamaría, Julián Gutiérrez
{juanan.pereira, silvia.sanz, julian.gutierrez@ehu.es}

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)
Donostia, España

Resumen- El desarrollo de cursos masivos online es un fenómeno en pleno auge a nivel mundial. Todos estos cursos se asientan en plataformas tecnológicas que conviene tener en cuenta, tanto por intereses económicos (reutilización de código, no reinventar lo ya inventado y probado), políticos (¿a quién pertenece la propiedad intelectual de la plataforma? ¿bajo qué licencia se distribuyen?) como educativos (¿cuáles son las principales características funcionales de estas plataformas? ¿cómo analizar y adecuar el itinerario formativo del alumnado en función del uso de la plataforma?¿cómo dar soporte a miles de usuarios concurrentes de forma eficiente y eficaz?).

Este trabajo tiene como objetivo contribuir con un análisis comparativo de la principales plataformas MOOC disponibles bajo licencias abiertas, aportando claves que permitan a los responsables de entidades educativas que vayan a desarrollar sus propios cursos masivos online tomar decisiones sobre la plataforma a usar, basándose en aspectos técnicos, políticos y educativos.

Palabras clave: MOOC, plataformas, código abierto.

Abstract- Massive online course development is a growing phenomenon worldwide. All these courses are based on technology platforms that should be taken into account both by economic interests (code reuse, not reinvent what already has been invented and well proven), political (who owns the intellectual property of the platform? Under what license has it been distributed?) and educational (what are the major functional characteristics of these platforms? how to analyse and adapt the students' learning path based on the use of the platform? how to support thousands of concurrent users efficiently and effectively?).

This work aims to contribute with a comparative analysis of the major open source MOOC platforms, providing insights to assist those responsible for educational institutions to develop their own massive online courses to make educated decisions on the platform to use, based on technical, political and educational aspects.

Keywords: MOOC, platforms, open source.

I. INTRODUCCIÓN

Aunque el desarrollo de cursos masivos online es un fenómeno en pleno auge a nivel mundial, destaca el hecho de que los protagonistas principales tengan su sede en los Estados Unidos: Coursera (California), edX (Massachusetts), Udacity (California), P2PU (California). La Unión Europea ha asumido que debe tomar iniciativas para paliar este déficit (Barro & Camarillo, 2013) y ha dedicado financiación al proyecto OpenupEd con más de 40 cursos en 12 idiomas. A su vez, distintas universidades y entidades del Reino Unido desarrollan conjuntamente la iniciativa FutureLearn que verá la luz a finales de 2013. Existen por tanto, intereses económicos, políticos y educativos relacionados con el desarrollo de cursos abiertos masivos y online, con contenidos de interés y ajustados a las necesidades de los ciudadanos. Sin embargo, todos estos cursos se asientan en plataformas tecnológicas que conviene tener en cuenta, tanto por intereses económicos (reutilización de código, no reinventar lo ya inventado y probado), políticos (¿a quién pertenece la propiedad intelectual de la plataforma? ¿bajo qué licencia se distribuyen?) como educativos (¿cuáles son las principales características funcionales de estas plataformas? ¿cómo analizar y adecuar el itinerario formativo del alumnado en función del uso de la plataforma?¿cómo dar soporte a miles de usuarios concurrentes de forma eficiente y eficaz?).

Las plataformas MOOC ofrecen herramientas para almacenar y analizar grandes cantidades de datos al respecto de los estudiantes, sobre el uso que hacen del sistema y sobre las formas de interacción entre ellos y con los profesores. El análisis de estos enormes repositorios de datos con el objetivo de de comprender y optimizar los procesos de aprendizaje se conoce como learning analytics (Siemens & Long, 2011).

Mediante estos procesos de análisis es posible ofrecer a los estudiantes, por un lado, información que les permita reflexionar sobre sus actividades y su progresión con respecto a sus compañeros, facilitando el aprendizaje autodirigido; por otro lado, ofrece a los profesores, información para tomar decisiones de intervención en el proceso de aprendizaje, al poder predecir e identificar a aquellos estudiantes que necesitan un mayor grado de ayuda (Powell & MacNeill, 2012).

Finalmente, es de prever que las propias plataformas MOOC permitirán ajustar en el futuro, automáticamente y gracias a la ingente cantidad de datos de los que se nutren sus sistemas de análisis, experiencias educativas personalizadas, más efectivas que los sistemas de elearning tradicionales (Nihalani, 2013).

A nivel estatal también se presentan y discuten los distintos tipos de MOOC (SCOPEO, 2013), el contexto socio-económico en el que se desarrollan, y experiencias y casos de uso concretos, pero no se analizan, de forma comparativa, las distintas plataformas tecnológicas que sustentan los cursos online. Este trabajo tiene como objetivo contribuir a paliar este déficit y abordar un análisis comparativo de la principales plataformas MOOC disponibles bajo licencias abiertas, aportando información contrastada que permita a los responsables de entidades educativas que vayan a desarrollar sus propios cursos masivos online, tomar decisiones sobre la plataforma a usar, basándose en aspectos técnicos, políticos y educativos.

II. Contexto

Mucho antes de la explosión de los cursos masivos online ofrecidos por Coursera, Udacity o edX en 2012, el uso de recursos educativos abiertos y la formación de comunidades de aprendizaje alrededor de los mismos ya había sido puesto en práctica por la iniciativa P2PU en 2009. Esta organización defiende la apertura y compartición de contenidos a todos los niveles, incluído el código de la plataforma para la gestión de MOOCs. P2PU predicó con el ejemplo, publicando el código fuente de su plataforma Lernanta en Julio de 2010. Siguiendo sus pasos, la siguiente gran organización en publicar el código fuente fue la española OpenMOOC, quien desarrolló su propia infraestructura para la impartición de los cursos MOOC de la iniciativa UNED COMA. Casi dos años después, la empresa Google, consciente del nuevo mercado que se estaba abriendo, publicó el código de su propia herramienta, CourseBuilder, preparada para soportar el escalado automático ante grandes cargas de usuarios, sin necesitar la intervención del gestor del curso, gracias al uso de la propia infraestructura hardware de Google (Google App Engine). La posibilidad de usar vídeos, el escalado automático en otras plataformas distintas a las de Google, la creación de herramientas para la corrección automática de ejercicios y la apertura no sólo del código, sino también de la opción de participar en el desarrollo oficial de la plataforma fueron algunos de los puntos fuertes por los que apostó edX al publicar un año después (2013) el código fuente de su sistema. Estas 4 plataformas (Lernanta, OpenMOOC, CourseBuilder y edX) serán las que se analizarán en este trabajo.

III. Descripción

Lernanta (P2PU, 2010) es el software que da soporte al sitio web P2PU (Peer to Peer University), una comunidad de aprendizaje online sin ánimo de lucro. P2PU (Ahn, Butler, Alam, & Webster, 2013) comenzó su andadura en 2009, con financiación de la fundación Hewlett y la fundación Shuttleworth. Lernanta comenzó con la base de código del proyecto Batucada, de la fundación Mozilla. Desarrollada en Python bajo el framework Django, el código está licenciado con una triple licencia: MPL 1.1/GPL 2.0/LGPL 2.1.

OpenMOOC (Gil & Martin, 2013) es un desarrollo europeo bajo licencia Apache License 2.0 que gestiona, internamente, distintas herramientas de código abierto (foros, wiki, sistema de gestión de identidades) a través de un módulo central de desarrollo propio (moocng), desarrollado en Python usando también el framework Django. OpenMOOC es la plataforma sobre la que se asienta la UNED en su proyecto UNED COMA, con más de 10.000 estudiantes inscritos.

A diferencia de P2PU, OpenMOOC hace un uso intensivo de recursos de vídeo y está preparada para soportar grandes cargas de usuarios concurrentes: dispone de scripts para la gestión de la escalabilidad de la plataforma mediante el uso de recursos de computación de la nube Amazon AWS y usa MongoDB, el sistema de base de datos NoSQL para dar soporte a la captura de todos los datos generados por los usuarios sin que afecte al rendimiento de la plataforma.

Course Builder (Google, 2012) es la apuesta de Google en el mercado de las plataformas para el desarrollo de cursos online. Su origen se remonta a Julio de 2012, cuando la empresa publicó un curso online sobre el uso avanzado de su buscador. El curso fue seguido por 155.000 estudiantes, aunque como es habitual en los MOOC, sólo fue completado por 20.000 personas, un 8% (estos bajos índices de retención, con tasas en general en torno al 10%) se repiten en Coursera y edX, de los que se tienen datos fiables (Jordan, 2013) dependiendo de factores como la duración del curso, el grado de complejidad del mismo o la forma de evaluación. Dos meses después, Google publicó el código fuente de la plataforma usada para impartir y gestionar el curso. Course Builder está desarrollada en Python e internamente hace uso de la infraestructura Google App Engine, lo que le permite un escalado automático cuando el número de peticiones concurrentes así lo requiera (algo imprescindible en el caso de los MOOC).

En Junio de 2013, la plataforma para el desarrollo y gestión de MOOCs, edX (MIT, 2012), publicó el código fuente de su infraestructura tecnológica bajo el paraguas de las universidades de Harvard y el MIT. Unos meses antes, la universidad de Stanford anunció que tanto su plataforma Class2Go como sus ingenieros de desarrollo se integrarían en el esfuerzo de desarrollo de edX, formando así la mayor plataforma de código abierto para la gestión de MOOCs.

Aunque la licencia de Class2Go era la Apache License 2.0, edX publica todos sus desarrollos bajo una licencia libre Affero GPLv3, la cual obliga a todo aquel que modifique el código y lo use para publicar online sus contenidos, a compartir también el código fuente de los cambios realizados.

Las cuatro plataformas analizadas ofrecen dos partes bien diferenciadas para la creación de un MOOC: por un lado, un sistema de gestión de contenidos (CMS, Content Management System) permite crear el material docente a usar en cada curso. Por otro, un sistema LMS (Learning Management System) gestiona los usuarios, el contenido a mostrar a cada uno de ellos y sus tareas y ejercicios.

Además, todas las plataformas analizadas disponen de conjunto común de funcionalidades básicas para un MOOC, como son: la posibilidad de usar vídeos con subtítulos e indexado de los mismos para posteriores búsquedas, la opción de crear ejercicios online de diferentes tipos (de respuesta única, respuesta múltiple, rellenar huecos, texto libre), foros de discusión y un wiki para edición colaborativa.

Sin embargo, hay ciertas características que sólo están presentes en una o varias de las plataformas. Sólo OpenMOOC y edX disponen de sistemas de evaluación entre pares y autoevaluación para las tareas que los alumnos realizan en la plataforma. Por otro lado, tan sólo edX dispone de un sistema de evaluación automática (a través de un módulo externo que aplica técnicas de machine learning). Es también edX la única que dispone

de un laboratorio virtual con un interfaz interactivo para que el usuario pueda visualizar la simulación realizada (por ejemplo, en un asignatura sobre circuitos electrónicos). Es importante el soporte de internacionalización (i18n), sólo ofrecido por OpenMOOC hasta Julio de 2013 (fecha en la que edX integró este soporte en la versión de desarrollo).

Las cuatro plataformas coinciden en su elección del lenguaje de programación: Python. Es más, edX, Lernanta y OpenMOOC usan el framework Django como base sobre la que construir. Sólo CourseBuilder se basa en otro framework de desarrollo (webapp2).

Con respecto al sistema gestor de bases de datos, también existen coincidencias: tanto edX como OpenMOOC usan el sistema MongoDB para la versión de explotación. La primera, tanto para la gestión de las interacciones de los usuarios como para los cursos. La segunda, tiene otra aproximación: hace uso de Postgresql para la gestión de los cursos y MongoDB para las interacciones de los usuarios.

Con respecto a la cuestión de interoperabilidad, sólo edX se ha preocupado por este aspecto, desarrollando una arquitectura de componentes ad-hoc, llamada XBlock. En ella, los desarrolladores pueden construir componentes (XBlocks) que pueden ser integrados en cualquier cuso online que siga la especificación. Ninguna otra herramienta dispone de sistemas de interoperabilidad (como pudieran ser LTI, SCORM, AICC o TinCan).

IV. Resultados

Para responder a la pregunta de investigación relacionada con discernir cuál es la plataforma más recomendable a la que contribuir con nuestro código, se han analizado los repositorios de código de las plataformas usando la herramienta Gitstats (Botero-Lowry, 2007).

En el caso de edX y OpenMOOC, dado el carácter modular de las mismas, sólo se han tenido en cuenta los repositorios del módulo central (edx-platform y moocng respectivamente). El análisis se ha hecho el 23 de Julio de 2013 con el código fuente más reciente a esa fecha. La Tabla 1 recoge las principales métricas extraídas de este análisis. Se recogen fecha de creación del proyecto, licencia, número de autores que han contribuído código (han realizado commits en el repositorio), número total de líneas y commits del proyecto (en el módulo principal) y la media de commits por día activo (días en los que los desarrolladores publicaron algún commit) y global (en toda la vida del proyecto).

Destaca edX con más de medio millón de líneas de código y 15.000 commits, con una alta actividad diaria (más de 26 commits al día), seguido muy de lejos por Lernanta en cuanto al número de líneas (320000) y OpenMOOC (116000). CourseBuilder registra un gran número de commits por día activo (34,7) pero sólo 3,7 commits por día. Esto se explica debido al carácter cerrado de CourseBuilder: aunque tenga una licencia abierta Apache, el núcleo de desarrolladores se ciñe a empleados de Google (99%) que actualizan la versión diariamente de forma interna aunque sólo lanzan una versión pública en fechas concretas. Este dato queda bien reflejado en la Figura 1, donde también se observa en la primera columna los clusters de programadores de cada proyecto. A diferencia de CourseBuilder tanto en edX como en Lernanta existen 8 grandes grupos de desarrollo basándonos en los dominios del correo electrónico extraídos del análisis de los repositorios. En OpenMOOC por otra parte, sólo existen 5 grandes clusters de desarrolladores. En cuanto a la distribución de commits, sólo edX y CourseBuilder mantienen un buen ritmo de producción en los últimos meses, donde OpenMOOC y Learnanta han bajado significativamente el número de commits realizados.

V. Conclusiones

A la vista de los resultados presentados, cabe destacar que no existe una única plataforma que se pueda ajustar a las necesidades de todos los interesados en su implantación. Por un lado, es cierto que edX ofrece un mayor conjunto de características y funcionalidades que el resto, y que su crecimiento se mantiene en el tiempo, si bien su licencia (Affero GPLv3) hace que cualquier entidad que colabore añadiendo funcionalidades a la misma, deba publicar el código fuente de sus aportaciones tal y como dictamina la licencia, lo que podría retraer su uso. Con respecto a CourseBuilder, aunque su implantación es más sencilla que las demás al estar preparada para hacer uso automático de la infraestructura de Google, su código sólo es gestionado prácticamente en exclusiva por empleados de la compañía y su política de publicación de versiones puede ser demasiado restrictiva. El desarrollo de Lernanta, estancado durante el último año, así como su falta de soporte para el escalado de la plataforma, no hacen recomendable su uso a día de hoy. Finalmente, OpenMOOC es la única de las plataformas con desarrolladores europeos en su mayoría, con licencia abierta Apache y preparada (al igual que edX) para ser escalada usando la infraestructura de Amazon Web Services. Sin embargo, su escaso número de desarrolladores y la imposibilidad de adoptar las funcionalidades que edX desarrolle (las licencias Apache y AGPL no son compatibles) pueden hacer que su adopción se vea penalizada.

Aunque los datos presentados en este artículo aportan ideas y sugerencias para la adopción de una plataforma u otra, los equipos de desarrollo de las mismas disponen de hojas de ruta que permiten conocer hacia dónde evolucionarán el futuro (integración de herramientas para el análisis de los procesos de aprendizaje, mejores informes de seguimiento, facilidades de instalación, mejores herramientas de escalado, desarrollo de APIs de extensión e interoperabilidad). Todas estas novedades serán desarrolladas en los próximos meses por lo que requerirán ser monitorizadas, estudiadas y tenidas en cuenta en futuras investigaciones a corto plazo.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la ayuda recibida de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) dentro del programa Universidad-Sociedad 2012 (Proyecto US12/17).

Referencias

Ahn, J., Butler, B. S., Alam, A., & Webster, S. A. (2013). Learner participation and engagement in open online courses: Insights from the Peer 2 Peer University. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, *9*(2), 160–171.

Barro, I., & Camarillo, J. (2013). MOOC: Una visión desde las TIC y desde Europa, CRUE. Presented at the XXXV Grupos de Trabajo de RedIRIS, Madrid: CRUE. Retrieved from http://bscw.rediris.es/pub/bscw.cgi/d4894303/MOOC%3a

%20Una%20visio%CC%81n%20desde%20las%20TIC%20y%20desde%20Europa.pdf
Botero-Lowry, A. (2007). *Gitstats*. Retrieved from https://github.com/hoxu/gitstats
Gil, L., & Martin, S. (2013). The OpenMOOC project. Platform based on free software for an open education. In *TERENA Networking Conference, Maastricht*. Retrieved from https://tnc2013.terena.org/getfile/229
Google. (2012). *Course Builder*. Google. Retrieved from https://code.google.com/p/course-builder/
Jordan, K. (2013, February 13). Synthesising MOOC completion rates. *MoocMoocher*. Blog. Retrieved from http://www.katyjordan.com/MOOCproject.html
MIT. (2012). *edX*. MIT & Harvard University. Retrieved from http://www.edx.org
Nihalani, R. (2013, August). Video Is Great, But Unlocking MOOC Data Is The Game Changer. *SkilledUp*. Blog. Retrieved from http://www.skilledup.com/blog/mooc-data/
P2PU. (2010). *Lernanta*. P2PU. Retrieved from https://github.com/p2pu/lernanta
Powell, S., & MacNeill, S. (2012, December). Institutional Readiness for Analytics. *JISC CETIS Analytics Series*, *1*(8). Retrieved from http://publications.cetis.ac.uk/2012/527
SCOPEO. (2013). *MOOC: Estado de la situación actual, posibilidades, retos y futuro* (No. 2). Universidad de Salamanca. Retrieved from http://scopeo.usal.es/wp-content/uploads/2013/06/scopeoi002.pdf
Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *Educause Review*, *46*(5), 30–32.

	Lernanta	edX	OpenMOOC	CourseBuilder
Creación	Julio-2010	Diciembre-2011 (público desde 06/2013)	Julio-2012	Agosto-2012
Licencia	MPL 1.1/GPL 2.0/LGPL 2.1	AGPLv3	Apache License 2.0	Apache License 2.0
Autores	72 (79.3 comm. / autor)	132 (119.5 comm. / autor)	13 (98.2 comm./autor)	9 (77.1 comm/autor)
Número total de líneas:	320459	541643	116694	93481
Número total de commits	5707	15773	1276	694
Media de commits:	9,1 comm./día A. 5.2 comm. /día	28,8 comm./día A. 26,5 comm./día	6,8 comm./día A. 3.7 comm./día	34,7 comm./día A. 3.7 comm/día

Tabla 1: principales métricas de los repositorios de código de las plataformas MOOC.

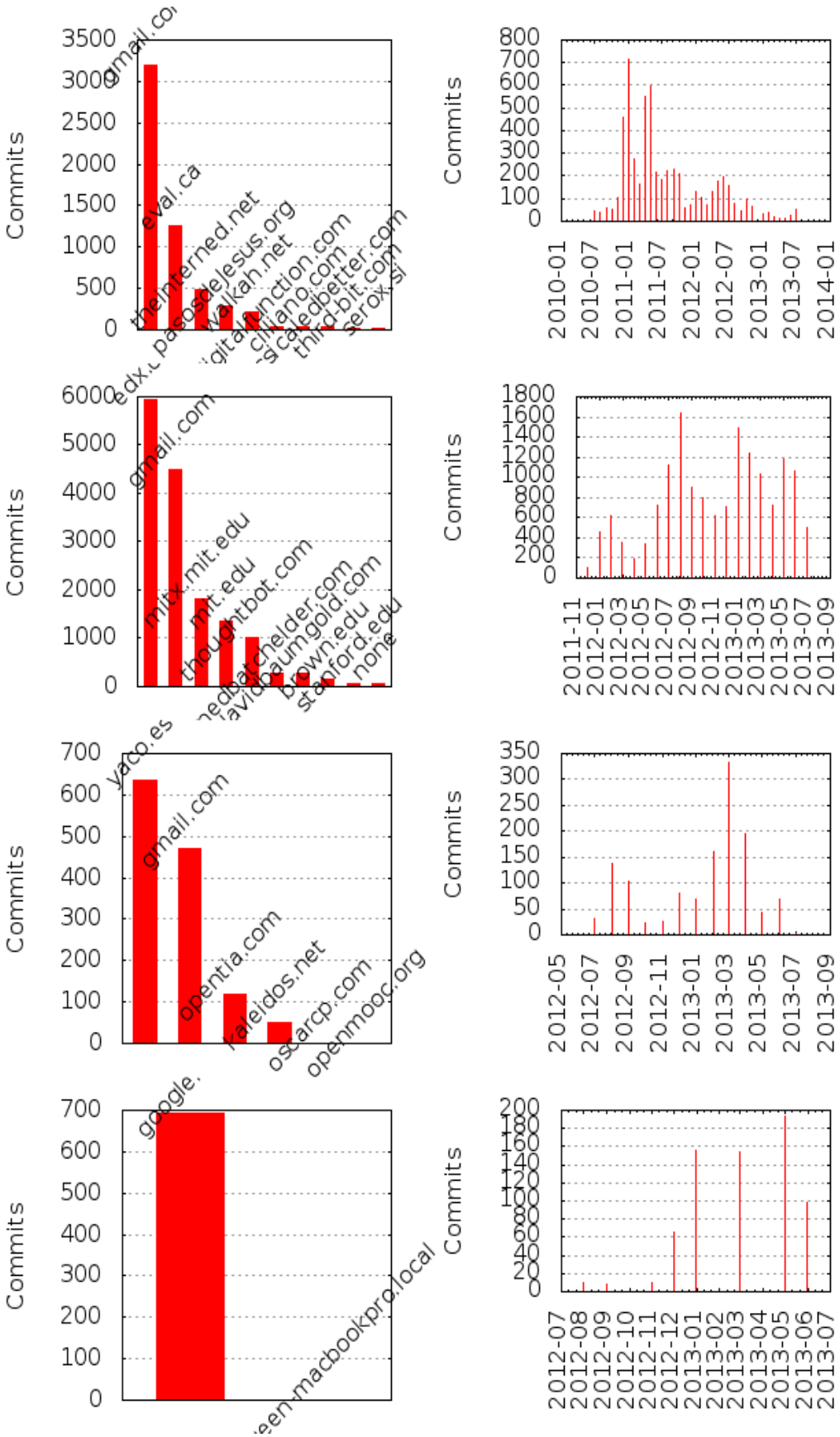


Figura 1: commits por nombre de dominio y distribución de commits en el tiempo (leyendo de arriba abajo): Lernanta, edX, OpenMOOC y CourseBuilder .

This document is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0.

MOOC cooperativo. Una integración entre cMOOC y xMOOC
Cooperative MOOC. An integration between cMOOC and xMOOC

Ángel Fidalgo[1], M. Luisa Sein-Echaluce[2], Francisco J. García-Peñalvo[3],
afidalgo@dmami.upm.es, mlsein@unizar.es, fgarcia@usal.es

[1] Dpto. Matemática Aplicada y Métodos Informáticos. LITI Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España

[2]Dpto. Matemática Aplicada Grupo GIDTIC Universidad de Zaragoza Zaragoza, España

[3]Dpto. Informática y Automática Instituto de Ciencias de la Educación Grupo GRIAL Universidad de Salamanca Salamanca, España

Resumen- En la actualidad la eficacia de los MOOCs (*Massive Open Online Courses*) se encuentra en pleno debate. Es indudable el éxito social de los mismos y el impacto en la formación en abierto; sin embargo tanto el diseño del aprendizaje como los resultados del mismo (tasa de abandono del 90%) dan lugar a serias dudas y surge la necesidad de replantearse los MOOC. En este trabajo se presenta un diseño instruccional basado en la cooperación (MOOCs cooperativos), a partir de la experiencia con un MOOC ya realizado, que permite mejorar la eficacia de los MOOCs e identifica líneas de actuación para mejorar su eficiencia.

Palabras clave: MOOC, cMOOC, xMOOC, Conocimiento abierto, Aprendizaje cooperativo, Diseño instruccional

Abstract- At present the effectiveness of MOOCs (Massive Open Online Courses) is currently being debated. MOOCs social success and impact on open education are evident. However, both MOOCs learning design and academic results (with a 90% dropout rate) give raise to serious doubts and a need to rethink the MOOC concept appears. This work is devoted to present an instructional design based on cooperation (cooperative MOOCs), starting from the experience with a MOOC already performed, which makes possible to improve the MOOCs efficacy and identify areas for action in order to improve their efficiency.

Keywords: MOOC, cMOOC, xMOOC, Open knowledge, Cooperative Learning, Instructional Design

1. INTRODUCCIÓN

Los MOOCs (Massive Online Open Courses) se pueden considerar como un síntoma de la buena salud del movimiento en abierto en general y más concretamente del movimiento en abierto en educación. Dicho movimiento comenzó con la aparición de recursos en abierto para educación (OER), con iniciativas impactantes como la iniciativa OpenCourseWare (OCW), anunciada en 2001 por el Massachusetts Institute of Technology donde recursos del propio instituto se ponían en libre acceso (OCW, 2001) , cuyo impacto se estudió posteriormente (UNESCO, 2002).

Siguiendo el camino de la iniciativa OCW surge la iniciativa MOOC donde las universidades abren a la sociedad no solo los recursos sino el propio proceso de formación. El impacto de la iniciativa MOOC ha sido más que evidente; en 2008 se impartió el primer MOOC "Connectivism and Conective Knowledge"- CCK08- (Downes, 2008), pero los MOOCs no se popularizan hasta el 2011 con el curso de Artificial Intelligence ofrecido por la Universidad e Stanford con más de 58.000 alumnos (Markoff, 2011), actualmente hay cerca de 1000 MOOC ofrecidos por universidades (Open Education, 2013) en todo el mundo, siendo España líder en Europa con 83 cursos ofrecidos. La plataforma que más impacto tiene en España es Miriada X tiene en la actualidad 238.000 (Miriada X, 2013) personas inscritas en tan solo un año de andadura.

Hay dos tipos principales de MOOC (Siemens 2012), los xMOOCs (cursos con una aproximación conductista) y los cMOOCs (cursos con una aproximación conectivista) (Octeto, 2013). Cada tipo de curso tiene unas ventajas e inconvenientes, debido a la estrategia formativa tanto para el enfoque del aprendizaje como en la evaluación del mismo. Las principales diferencias se recogen en la tabla 1 (elaboración propia)

Tabla 1. Diferencias entre cMOOC y xMOOC

	cMOOC	**xMOOC**
Estrategia	Conductista	Conectivista
Similitud con:	Cursos on-line LMS	Redes Sociales y entornos personales de aprendizaje
Guía del aprendizaje	Las interacciones entre las personas	Se basa en los contenidos y/o tareas
Tipo de conocimiento	Conocimiento Holitista	Conocimiento empírico
Evaluación	Test Entrega de trabajos Evaluación por pares	Conocimiento aportado y/o creado en entornos personales de aprendizaje.

Respecto a los participantes en los MOOC (independientemente del tipo), estos tienen características comunes, como son la heterogeneidad de los participantes (tanto en situación laboral, profesional como en el interés por el curso), son masivos (es habitual que la matricula supere los 2000 participantes) y la tasa de finalización es muy baja, en torno al 10%.

Tanto las condiciones de entrada (masificación y heterogeneidad) como los resultados (baja tasa de

finalización), están creando un debate sobre el éxito o fracaso de este tipo de curso. Pero también está originando nuevos enfoques que permitan realizar cursos con las complejas condiciones de entrada y en la búsqueda de mejorar los resultados (aumentar la tasa de finalización).

Este trabajo aporta al estado del arte un diseño de MOOC que integra las ventajas de los MOOC de tipo X con los de tipo C, teniendo en cuenta la heterogeneidad de los participantes y la masificación y con dos objetivos fundamentales: aumentar la tasa de éxito respecto a la finalización del curso y crear una estructura dinámica de interacción entre participantes.

2. CONTEXTO

El objetivo del trabajo realizado fue obtener un diseño de MOOC que permitiera:

1. Aumentar la tasa de finalización de los participantes en el MOOC.

2. Transformar las debilidades de las condiciones de entrada de los MOOC (heterogeneidad y masificación) en fortalezas. Para ello se parte de la hipótesis de que los cursos son heterogéneos en nivel académico, procedencia, edad, sexo, interés y profesión.

3. Realizar un MOOC de tipo X, pero integrando las ventajas de un MOOC de tipo C.

4. Crear una comunidad de aprendizaje sostenible, incluso una vez finalizado el MOOC.

La necesidad de los objetivos es la siguiente:

Objetivo 1. Es evidente que un curso que tiene una tasa de abandono que roza el 90% (en algunos casos cercana al 95%) es un problema. Esta característica es habitual en los MOO, por tanto los esfuerzos en investigación e innovación deben ir en la línea de disminuir la tasa de abandono.

Objetivo 2. La masificación de los MOOC y la heterogeneidad presentan una problemática importante para el proceso de formación. Pero también es cierto que cada perfil tiene una visión, unas necesidades y unas condiciones distintas relacionadas con la temática del curso. Esta diferencia de visiones se pueden integrar y utilizar como refuerzo unas de otras, de esta forma la visión de los conocimientos del curso se enriquece. Por tanto hay una gran necesidad de transformar un problema en algo que aporta valor al MOOC, siempre y cuando se demuestre que este tipo de curso presenta un alto grado de heterogeneidad.

Objetivo 3. Los MOOC tipo X presentan la ventaja de que tienen una planificación del aprendizaje muy definida, por tanto es fácil seguirla. La desventaja es que todos los participantes se deben adaptar a ella y, en cursos tan heterogéneos, es difícil que la planificación establecida satisfaga a los distintos perfiles. Los MOOC de tipo C se adaptan a las necesidades de cada usuario, pero al generar los contenidos los propios usuarios en las redes sociales, es bastante compleja su organización, por lo que es fácil perderse. Este objetivo pretende que el curso satisfaga necesidades formativas de usuarios con diversos perfiles, así como la organización de los contenidos que se generen de forma distribuida en las redes sociales.

Objetivo 4. Los MOOC tipo X no suelen crear a su alrededor comunidades de aprendizaje y parece un contrasentido que el mismo contexto de los MOOC que surge como consecuencia de la sociedad del conocimiento no utilice las redes de conocimiento. Por tanto hay una clara necesidad de diseñar un MOOC que permita crear comunidades de aprendizaje en los cursos de tipo X. Estos suelen crear comunidades de aprendizaje para desarrollar el proceso de formación; sin embargo estas comunidades desaparecen cuando finaliza el MOOC. Esto se debe a que se trata de una herramienta de aprendizaje, por tanto cuando finaliza éste, cesa la comunidad. Crear comunidades de aprendizaje que complementen los contenidos del curso, aportando nuevos recursos y hacer que esta comunidad perdure incluso una vez finalizado el curso es una necesidad actual.

El MOOC se realizó durante la primera edición de la plataforma Miriada X, cuyos datos de participación se resumen en la tabla 2, elaborada a partir de los datos publicados en (Miriada X, 2013)

Tabla2. Miriada X. Primera edición

Universidades:	18
MOOC	58
Tasa media de finalización	13,47% (respecto a los alumnos matriculados)

El MOOC utilizado como curso piloto se denomina "Software Libre y Conocimiento en abierto SLCO", con una duración de 6 semana, del 12 de marzo al 23 de abril de 2013. El curso se realizó en la plataforma Miriada X, por tanto de forma oficial el curso es de tipo X (al igual que los otros 47 cursos que se realizaron en la plataforma) (ver figura 1).

Figura 1. MOOC Software Libre y Conocimiento en Abierto impartido por dos universidades Españolas

El equipo docente estuvo coordinado por dos profesores, pertenecientes a la Universidad Politécnica de Madrid y a la Universidad de Zaragoza.

En el siguiente apartado se muestra el diseño del MOOC, realizado para satisfacer los objetivos y dar respuesta a las necesidades actuales.

3. DESCRIPCIÓN

El modelo integra varias capas: *la tecnológica, la de estrategia formativa y la cooperativa.* La integración de las tres capas conforman el diseño del MOOC.

A. Capa tecnológica.

La capa tecnológica está formada por la plataforma tipo X, en este trabajo se eligió la plataforma Miriada X y una red social que haga las veces de modelo basado en un cMOOC.

Para elegir la red social se realizó un estudio sobre las preferencias de los participantes y viabilidad para las actividades previstas. Las redes sociales utilizadas para este estudio fueron Linkedin, Elgg, Twitter e Identi.ca. Para la organización de recursos se utilizó un wiki, realizado en la plataforma Wikishout.

En la figura 2 se describe la capa tecnológica para la integración de distintos tipos de conocimiento. Las tres plataformas no están conectadas entre sí, pero el flujo de creación de conocimiento pasa por las tres. El conocimiento empírico se genera en la plataforma tipo X, el conocimiento holístico se genera en la red social y el wiki integra el conocimiento empírico y el holístico tal y como se muestra.

Figura 2. Capa tecnológica para la integración de distintos tipos de conocimiento.

B. Capa estrategia formativa.

Para explicarla se utiliza el símil del árbol que muestra la figura 3. Las raíces del árbol representan la necesidad de adquisición de unos conocimientos base, comunes a las distintas visiones y necesidades. Son conocimientos que debe tener toda persona que desee conocer, aplicar o trabajar con software libre y conocimiento en abierto. La estrategia formativa se basa en el conductismo. Esta formación se realiza de forma mayoritaria en la plataforma X, en nuestro caso Miriada X.

El tronco del árbol representa las actividades realizadas en la red social, estas actividades están diseñadas para que se produzca un aprendizaje enfocado a las necesidades de cada perfil y a la generación de recursos por parte de los participantes. La estrategia formativa se basa en el conectivismo. Para este tipo de acción vale cualquier red social que permita compartir recursos. Las utilizadas en el trabajo fueron Linkedin, Elgg (similar a Linkedin pero en software libre), Twitter e Identi.ca (similar a Twitter pero en software libre).

Los frutos del árbol representan los recursos organizados (tanto los generados en la red social como en la plataforma X), este espacio está permanentemente abierto, incluso una vez que finaliza el MOOC.

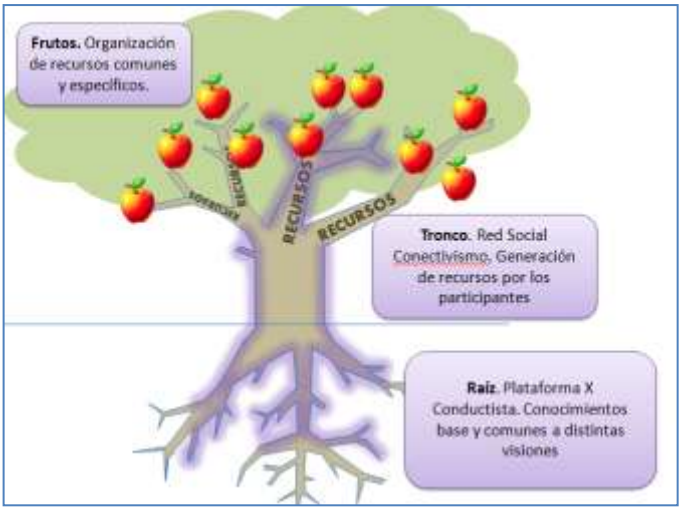


Figura 3. Capa de estrategia formativa. Cada parte del árbol se corresponde con una estrategia

C. Capa cooperativa.

La figura 4 muestra el flujo cooperativo en cuanto a la creación de recursos de conocimiento.

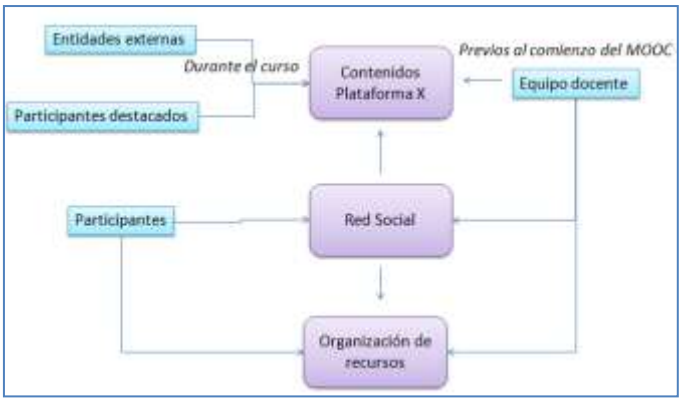


Figura 4. Capa cooperativa. Cooperación entre el equipo docente, participantes y entidades externas al MOOC

El conocimiento empírico es introducido por el equipo docente de forma previa al inicio del curso. Su principal objetivo es suministrar unos conceptos sobre los aspectos comunes, así como unos contenidos iniciales sobre las distintas visiones y aplicaciones del conocimiento del MOOC, en este caso "Software libre y Conocimiento en abierto".

Al inicio del curso se realiza una encuesta para conocer el perfil de los participantes, de esta forma se ajusta el conocimiento a los perfiles. El equipo docente busca organizaciones y expertos que se corresponden con los distintos perfiles y se incluyen en la plataforma, lo mismo ocurre con usuarios que tienen una gran experiencia en contextos concretos relacionados con la temática del curso, o que desarrollan un proyecto o producto concreto.

Los participantes y el equipo docente participan en la red social, aportando recursos, comentando y matizando diversas aportaciones. Tanto los recursos aportados como los debates se utilizan como material docente para complementar el conocimiento empírico.

Finalmente, se hace una copia de todo el conocimiento generado durante el MOOC (el inicial, el generado por la red social y el aportado por las colaboraciones externas) en una plataforma accesible tanto durante el curso como una vez que finalice el curso. Las tres capas están permanentemente interactuando entre sí, los nexos de unión son las plataformas de la capa tecnológica.

4. RESULTADOS

La presentación de los resultados se realizan en el orden en que se enunciaron los objetivos en el apartado de Contexto. El alcance de los mismos se demostrará a partir de este apartado de resultados.

D. Objetivo 1. Aumento de la tasa de participación.

En la tabla 3 se muestran datos procedentes de la plataforma Miriada X (20-09-2013)

Tabla 3. MOOC SLCO. Datos procedentes de Miriada X

Matriculados en el curso	3754
Porcentaje finalización sobre alumnos matriculados	27,8%
Porcentaje medio finalización MOOC Miriada X primera edición sobre alumnos matriculados	13,47%
Porcentaje sobre alumnos que iniciaron el curso (al menos vieron la presentación)	45,7%
Porcentaje sobre alumnos que iniciaron los módulos formativos	54,43%

En estos resultados generales se puede observar que la tasa de finalización del MOOC donde se aplicó la metodología del artículo, duplica la tasa media de finalización de los MOOC de la primera edición de Miriada X.

Respecto al seguimiento de los módulos, la figura 5 muestra la permanencia de los alumnos durante la impartición del MOOC. El abandono se ha producido en los dos primeros módulos (presentación y módulo 1) y durante las dos primeras semanas, a partir de la segunda semana se estabiliza la participación aunque continúan produciéndose bajas.

E. Objetivo 2. Convertir en fortalezas las debilidades de los MOOC. Hipótesis de heterogeneidad.

Este objetivo parte de la afirmación que los participantes en los MOOC presentan una gran heterogeneidad tanto en los intereses formativos, cualificación académica y el contexto profesional. Para ello se envió una encuesta durante la primera semana a las personas que se habían introducido en el curso (2281) y la contestaron 1781 personas, por tanto la respuesta fue de un 86,4%. La edad de los participantes estaba comprendida entre 17 y 65 años.

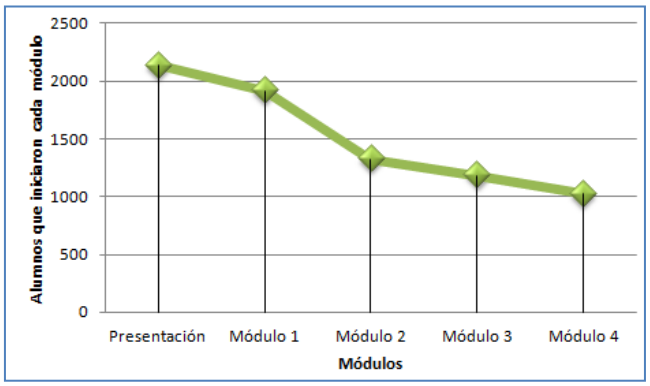


Figura 5. Evolución personas que comienzan cada módulo

La figura 6 muestra la procedencia, profesión y sexo de las personas participantes. Se puede observar que en la procedencia hay un alto porcentaje de España, 60% y el resto, de países latinoamericanos, destacando Colombia, México y Brasil. Respecto al sexo, hay un alto porcentaje de matriculados del sexo masculino (72%), mientras que la actividad profesional es muy diversa. Destacan un 20% de estudiantes y las personas sin actividad son un 21%.

País	Porcentaje
España	60
Colombia	9
México	7
Perú	6
Argentina	3
Venezuela	3
Bolivia	2
Chile	2
Ecuador	2
Brasil	1
El salvador	1
R. Dominican	1
Otros	3

Profesión	Porcentaje
Docentes	13
Estudiantes	20
Sin actividad	21
Diversas	44

Sexo	Porcentaje
Masculino	72
Femenino	28

Figura 6. Procedencia, ocupación y sexo de participantes del MOOC

Respecto al interés por el curso; la figura 7 muestra la distribución. El interés es muy variado, desde el interés simple de conocer la temática (18%) hasta el interés por utilizarlo en el trabajo (34%), pasando por la aplicación en los estudios, para publicar en abierto o aplicarlo en la organización donde trabaja.

Para saber que és	**588**	18%
Para aplicarlo en mis estudios	**797**	24%
Para utilizarlo en mi trabajo	**1125**	34%
Para que la organización donde trabajo utilice software libre	**446**	14%
publique en abierto	**334**	10%

Figura 7. Interés en el MOOC

La figura 8 muestra el nivel de estudios, también con una fuerte disparidad de niveles educativos.

Educación Primaria	**24**	1%
Educación Secundaria	**443**	26%
Educación Universitaria (Pre-grado) Profesional	**542**	32%
Educación Universitaria (Pos-grado) Diplomatura	**283**	16%
Educación Universitaria (Pos-grado) Especialización	**192**	11%
Educación Universitaria (Pos-grado) Máster	**210**	12%
Educación Universitaria (Pos-grado) Doctorado	**16**	1%
Educación Universitaria (Pos-grado) Pos-Doctorado	**9**	1%

Figura 8. Nivel académico participantes en el MOOC

Los resultados confirman la hipótesis de heterogeneidad. Cualquier curso de formación tendría problemas para adaptar un plan formativo a una gran cantidad de alumnos y con una diferencias tan dispares. El planteamiento de un MOOC solamente de tipo X hace que sea difícil adaptar el plan formativo a todas las necesidades y es posible que esta sea una de las causas del alto porcentaje de abandono. Por tanto, se debe utilizar un método basado en tipo X, donde es más fácil la colaboración entre personas con un perfil similar. Las redes disponibles en el MOOC fueron:

- *Linkedin.* Grupo Software libre y conocimiento en abierto 698 miembros.
- *Twitter* MOOC Software libre @moocsl 138 seguidores.
- *Identi.ca* 90 seguidores. Red no accesible actualmente.
- *Elgg* Red sociedad y conocimiento 75 miembros. http://www.sociedadytecnologia.org/groups/profile/187610/mooc-software-libre-y-conocimiento-en-abierto

De todas las redes elegidas, *Linkedin* es la que tuvo más actividad y más impacto, con una media durante el curso próxima a 150 debates y comentarios.

Respecto a la efectividad de utilizar esas diferencias de heterogeneidad como medio para compartir contenidos sobre un mismo enfoque, se muestra una parte de la encuesta de satisfacción realizada.

Para realizar la encuesta de satisfacción final, se ha realizado una adaptación de la encuesta SEEQ (Student's Evaluation of Educational Quality) creada por Hernert Marsh (1982).

La encuesta se envió a la totalidad de alumnos que iniciaron el curso (a partir del módulo 1) y de un total de 1918 personas contestaron 641 (33,4% de la muestra). El cuestionario se envió en los últimos días del curso y se mantuvo abierto hasta una semana después de la finalización.

Las personas participantes opinan sobre su participación en el curso con los siguientes porcentajes: 3% no ha participado, 10% ha participado de forma escasa, 27% con regularidad, 33% con bastante regularidad y 27% muy regularmente.

La encuesta incluye la escala Likert 1 (poco de acuerdo) a 5 (muy de acuerdo) y se analizan las preguntas relacionadas con *eficacia del aprendizaje* en la tabla 4:

Q1. He aprendido y comprendido los contenidos del curso.
Q2. He aprendido cosas que considero valiosas.
Q3. Mi interés por los temas tratados ha aumentado al realizar el curso.

Tabla 4. Eficacia del aprendizaje

VALOR	**Q1**	**Q2**	**Q3**
1	0%	0%	0%
2	1%	1%	1%
3	6%	8%	11%
4	40%	32%	33%
5	53%	59%	55%

Los datos de la tabla 4 muestran que las diferencias en el perfil de los participantes no han supuesto ningún problema. Incluso los resultados de esta encuesta se pueden considerar muy superiores a cursos on-line académicos, con muchos menos alumnos y más homogéneos en cuanto al perfil e interés del alumnado.

F. Objetivo 3. Integrar las ventajas de los MOOC de tipo C en un MOOC de tipo X.

Para demostrarlo nos remitimos a la misma encuesta, pero con datos referentes a la característica de los MOOC de tipo C, *la cooperación* (ver tablas 5 y 6). Estas preguntas no fueron obligatorias, ya que interesa medir que el alumnado lo hace por propio convencimiento de la utilidad de la cooperación, tanto para el aprendizaje como para la generación de contenidos de forma cooperativa.

Q30. He participado en al menos una de las redes sociales del curso.
Q31. ¿Has establecido contacto con tus compañeros del curso a partir de las redes sociales propuestas en el curso

Tabla 5. Preguntas 30 y 31 sobre cooperación.

VALOR	**Q30**	**Q31**
SI	75%	65%
NO	25%	35%

Q36. Yo he cooperado con el resto de alumnos del curso en las actividades propuestas
Q38. Compartir recursos e interactuar a través de las redes sociales mejora el aprendizaje del curso
Q39. Compartir recursos e interactuar a través de las redes sociales mejora los contenidos iniciales del curso.

Tabla 6. Preguntas 36, 38 y 39 sobre cooperación.

VALOR	**Q36**	**Q38**	**Q39**
1	14%	2%	1%
2	15%	2%	2%
3	24%	11%	12%
4	27%	37%	33%
5	20%	48%	45%

La tabla 6 muestra los datos obtenidos e indican una alta actividad por parte del alumnado en el curso, a nivel de establecimiento de contactos, mejora del aprendizaje y mejora de los recursos iniciales del MOOC.

G. *Objetivo 4. Mantenimiento de la comunidad de aprendizaje una vez finalizado el curso.*

La comunidad de aprendizaje está compuesta por la red social y el wiki donde está organizado todo el conocimiento tanto empírico como holitista generado a durante el MOOC.

Un indicador válido de su mantenimiento es la actividad realizada a través de la red social ya que desde el final del MOOC nadie ha realizado las veces de animador de la red, esta se ha dejado de uso libre. Tras 6 meses desde que finalizó el MOOC, la red cuenta actualmente con 767 miembros; es decir, ha experimentado un crecimiento de un 10% desde la finalización del curso y con una actividad media de 5 debates y comentarios semanales.

5. CONCLUSIONES

Los MOOCs presentan una gran heterogeneidad de participantes, con una alta tasa de abandono que es más pronunciada en las primeras semanas de impartición. Es posible disminuir la tasa de abandono con estrategias que permitan suministrar recursos adaptados a los diferentes perfiles de los participantes. El principal problema es que las plataformas con MOOCs tipo X, no soportan herramientas que ayuden a realizar esta actividad. Por tanto, es necesario que los MOOCs incorporen herramientas basadas en sistemas adaptativos que faciliten estas tareas.

La incorporación de redes sociales en los xMOOCs, como parte de la estrategia de aprendizaje, permite dotar a éste de las principales ventajas de los cMOOCs. Esas redes deben disponer de herramientas basadas en analítica de aprendizaje (Learning Analytics) para comprobar el impacto de la socialización. La cooperación en la generación de conocimiento es un aspecto fundamental para mejorar tanto el propio proceso de aprendizaje como la calidad, cantidad y variedad de los recursos.

Las comunidades de aprendizaje deben tener al menos dos recursos tecnológicos que les permitan crecer y perdurar: la red social donde se genera el conocimiento y un sistema de gestión de contenidos que permita organizar lo que se genera en la red. Sería un avance importante la gestión automática de los contenidos que se generan en la red social, así como la adaptatividad del sistema de organización a los distintos intereses de los participantes. Esta afirrmación se basa en trabajos previos de los autores sobre adaptatividad en el aprendizaje (Berlanga and García-Peñalvo, 2005), (Lerís y Sein-Echaluce, 2012), (Barbosa et al, 2012), (Fidalgo, Sein-Echaluce, Lerís y Castañeda, 2013).

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a la Universidad Politécnica de Madrid y a Miriada X por el apoyo para realizar el MOOC. Así mismo, al Gobierno de Aragón, Fondo Social Europeo y Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León por su apoyo. Finalmente los autores quieren agradecer el apoyo de sus grupos de investigación (LITI, http://www.liti.es; GIDTIC, http://gidtic.com y GRIAL, http://grial.usal.es;).

REFERENCIAS

Barbosa H., García-Peñalvo, F.J., Rodríguez, M.J., Morales, E.M., y Ordóñez, P., (2012). Adaptive Assessments using Open Specifications. International Journal of Distance Education Technologies (IJDET) 10, 4, 56-71. DOI= http://dx.doi.org/10.4018/jdet.2012100105.

Berlanga, A. J., y García-Peñalvo, F. J., (2005). IMS LD reusable elements for adaptive learning designs. 11. Available online at http://jime.open.ac.uk/2005/11.

Downes E. (2008) *MOOC and Mookies: The Connectivism & Connective Knowledge Online Course.* Seminar presentation delivered to eFest, Auckland, New Zealand. http://www.downes.ca/presentation/197 (consultado octubre 2013)

Fidalgo, A. Sein-Echaluce, M.L., Lerís, D. y Castañeda, O. (2013) Teaching Innova Project: the incorporation of adaptable outcomes in order to grade training adaptability. Journal of Universal Computer Science, vol. 19, no. 11 (2013), 1500-1521.

Lerís, D. y Sein-Echaluce, M.L. (2012) La personalización del aprendizaje: un objetivo del paradigma educativo centrado en el aprendizaje. Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura. Volumen CLXXXVII. Nº extraordinario 3 de 2012 Pag. 123-134. ISSN:0210-1963. Ed. Libreria científica del CSIC.

Markoff J. (2011) *Virtual and Artificial, but 58,000 Want Course*. The New York Times. Sciencie (consultado octubre 2013) http://www.nytimes.com/2011/08/16/science/16stanford.html?_r=1&

Marsh, H. (1982). SEEQ: A reliable valid and useful instrument for collecting students evaluations of university teaching. British Journal of Educational Psychology, 52, 7-95.

Miriada X (2013) Fin de la primera edición de cursos - cifras remarcables. https://www.Miriada_X.net/blog/-/blogs/fin-de-la-primera-edicion-de-cursos-cifras-remarcables?_33_redirect=https%3A%2F%2Fwww.MiriadaX.net%2Fblog%2F-%2Fblogs%3F_33_advancedSearch%3Dfalse%26_33_keywords%3D%26_33_delta%3D5%26_33_cur%3D4%26_33_andOperator%3Dtrue (consultado octubre 2013)

Octeto (2013) *Principios de diseño instructivo para cursos masivos (MOOC) orientados al aprendizaje social*. Canal de información del Centro de Educación y Nuevas Tecnologías de la Universidad Jaume I. España. (Consultado octubre 2013) http://cent.uji.es/octeto/taxonomy/term/272

OCW (2001) *MIT OpenCourseWare Fact Sheet.* MIT News. http://web.mit.edu/newsoffice/2001/ocw-facts.html (consultado octubre 2013)

UNESCO (2002). *Forum on the impact of open courseware for higher education in developing countries: Final report.* http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001285/128515e.pdf

Open Education. Eropean MOOC scoreboard. (2013) http://www.openeducationeuropa.eu/es/european_scoreboard_moocs (consultado octubre 2013)

Siemens, G. (2012). MOOCs are really a platform. eLearnspace his was written by gsiemens. Posted on Wednesday, July 25, 2012, at 3:47 pm. (consultado octubre 2013)

http://www.elearnspace.org/blog/2012/07/25/moocs-are-really-a-p

Diseño de un sistema de formación continua basado en los tipos de MOOC x y c: MOOC corporativo de la Red PI+D+i.

Design of a continuous training system based on X& C MOOC models: Corporate MOOC of the PI+D+i network.

Miguel Ángel García[1], Angel Fidalgo Blanco [2], Miguel Valle García[3]
magg@cdti.es, angel.fidalgo@upm.es, valle.miguel@cdti.es

[1]Unidad de Promoción y Coordinación
Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Madrid, España

[2]Matemática Aplicada y Métodos Informáticos
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

[3]Estudios y Comunicación
Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Madrid, España

Resumen- La red de Puntos de Información sobre Investigación, Desarrollo e Innovación (PI+D+i) apoya a las empresas españolas que realizan, o desean realizar, innovación tecnológica mediante la provisión de información y asesoramiento relativo a ayudas públicas, y la identificación y estructuración de ideas innovadoras. Está compuesta por más de 500 agentes agrupados en 150 entidades y distribuidas por todas las provincias de España. El objeto del servicio que presta está en continua evolución por lo que requiere una formación especializada y continua de los agentes de la red.

Se trata de un contexto distribuido, evolutivo y con un alto grado de rotación de agentes. Ante este dinamismo, el modelo tradicional de formación on-line no es efectivo, ya que no suministra todos los servicios necesarios para asegurar la capacitación de los agentes y la calidad del servicio prestado a las empresas. El modelo propuesto utiliza la metodología y objetivos de los dos tipos de MOOC, el modelo X para la adquisición de un determinado nivel de competencias, el modelo C para la formación continua y cooperativa.

Además se ha añadido un conjunto de recursos y servicios utilizados en la actividad diaria de la red PI+D+i, que constituye un nuevo elemento del modelo propuesto.

Palabras clave: *MOOC corporativo, Red social, gestión de conocimiento, adaptatividad.*

Abstract- The network of Points of Information on Research, Development and Innovation (PI+D+i) supports Spanish companies which perform, or want to perform, technological innovation and want to find out financial support to it by providing information and assessment about public aids, and also helping to identify innovative ideas and structuring them into projects. More than 500 agents and 150 entities formed the network and they are distributed along all the Spanish provinces. The purpose of the provided service is continuously evolving, requiring a permanent specialized training of the agents.
So, in this dynamic context the traditional on - line training model isn't effective because it doesn't provide all the required services to ensure the effective training of agents and to ensure the quality of the services provided to enterprises.

The proposed model uses the methodology and objectives of the two types of MOOC: the model X for the acquisition of a certain level of competence and the model C for the continuous and cooperative training.
In addition it has been added a set of resources and services applied to day to day activity of PI+D+I network, constituting a new element of the proposed model.

Keywords: corporate MOOC, Social Network, knowledge Management, adaptability

1. INTRODUCCIÓN

El modelo de formación *e-learning* se ha implantado con éxito en el sector industrial; básicamente debido al ahorro de costes de desplazamiento, el abaratamiento de la propia formación, la facilidad de acceso a los contenidos y la flexibilidad del acceso a la formación. Aunque se han incorporado tecnologías emergentes (telecomunicaciones, web 2.0, simulaciones, etc.), el modelo formativo no ha evolucionado mucho: es el alumnado el que se adapta al plan formativo del curso. Por tanto, estos modelos son más eficaces cuanto más homogéneos sean los participantes; es decir, que tengan unas necesidades formativas similares.

En un contexto industrial y sectorial, las necesidades formativas en un mismo tema son muy distintas ya que hay distintos agentes con responsabilidades y procesos distintos en función del puesto de trabajo, la estrategia de la compañía, tipo de clientes y circunstancias de mercado.

Los sistemas *e-learning* adaptativos se fundamentan en la adecuación del modelo formativo y de los contenidos a las necesidades de cada participante, y al estilo propio de aprendizaje de cada individuo. Los sistemas adaptativos son más útiles cuando existen necesidades distintas de aplicación de los resultados de la formación; lo cual es habitual cuando se forman a personas que trabajan sobre un mismo tema pero en

organizaciones y contextos distintos. (Fidalgo, Sein-Echaluce, Léris y Castañeda, 2013).

Por otra parte, las redes sociales están demostrando su eficacia como base para construir comunidades de aprendizaje. Estas comunidades de aprendizaje informales se extienden por internet abarcando cualquier tipo de tema profesionales, viajes, ocio, etc. y comparten información principalmente proveniente de internet.

Finalmente, el último modelo formativo que está teniendo una repercusión importante es el basado en los MOOC (Cursos On-line Abiertos y Masivos); estos modelos se iniciaron cuando varias de las universidades más prestigiosas del mundo decidieron poner en abierto determinados cursos de formación. Actualmente los MOOC están siendo utilizados por las universidades más importantes; en España cabe destacar la iniciativa Miriadax que dispone de más de 200.000 alumnos, 22 universidades y más de 60 cursos. Los MOOC integran sistemas *e-learning* y redes sociales; además, son los cursos en los que se matriculan un mayor número de alumnos (hasta 60.000) y con necesidades formativas muy heterogéneas. Por tanto el modelo basado en MOOC puede ser aplicado al sector industrial; sin embargo, actualmente este tipo de cursos tienen un problema importante en la alta tasa de abandono, entre un 90% y 80% (Daniel, 2012).

En este trabajo se presenta el modelo que utiliza el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) para abordar la formación en innovación tecnológica, integrando en un modelo MOOC una serie de servicios y herramientas que permiten paliar los puntos débiles del modelo actual. A este modelo le hemos denominado MOOC corporativo (modelo C).

2. CONTEXTO

La Red PI+D+i se creó en el año 2006 con el objeto de informar a empresas y emprendedores sobre las fuentes de financiación más adecuadas a las necesidades de sus proyectos de I+D+i. Se trataba de implantar el concepto de de ventanilla única de información cubriendo todos los ámbitos geográficos (desde el local al internacional), sectoriales y tecnológicos.

Actualmente, esta Red está constituida por más de 500 agentes distribuidos en más 150 entidades desde las que prestan el servicio de información y asesoramiento.

Los perfiles de las entidades que integran la Red son muy diversos: Asociaciones Empresariales, Cámaras de Comercio, Centros Tecnológicos, Parques Científicos, Centros Europeos de Empresas e Innovación (CEEIs), Plataformas Tecnológicas, Incubadoras de empresas, Universidades, etc. Aunque estas entidades tienen una actividad más o menos relevante en el ámbito de la innovación empresarial, tienen unos objetivos, idiosincrasia y contextos totalmente distintos.

La Red PI+D+I, además, ha ido evolucionando desde el concepto de ventanilla única de información hasta una plataforma activa para el lanzamiento de proyectos de I+D+i empresariales tanto nacionales como internacionales.

De forma progresiva se han ido desplegando una serie de servicios de apoyo internos (información, consultas, búsqueda de socios, formación *e-learning*, etc.) con el objeto de poder facilitar el trabajo de los agentes de la Red. Una de las necesidades más importantes ha sido la de capacitar a los agentes con una doble finalidad: prestar un servicio homogéneo y mejorar su cualificación para prestar un servicio de calidad y de mayor valor añadido.

Esto supone un reto debido a la heterogeneidad de la naturaleza y finalidad de las entidades que conforman la red, así como la gran variedad de perfiles profesionales y orientación de actividades dentro de sus respectivas entidades.

Así, se pueden encontrar agentes con un perfil muy avanzado, capaces de estructurar y gestionar proyectos de I+D en cooperación incluso en ámbitos internacionales hasta perfiles más modestos que se limitan a informar sobre ayudas y ofrecer una atención de primer nivel.

Por ello, el sistema de formación y capacitación debe ser capaz de dar respuesta a las necesidades de todos los perfiles involucrados y cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

1. Establecer unos estándares mínimos en lo referente a conocimientos y capacidades para todos los agentes, con independencia de su perfil y desempeño.

2. Desplegar unos servicios que puedan atender a más de 500 personas de forma permanente, especialmente para labores de tutoría y consultas específicas. Todo ello, con la mayor eficiencia posible y teniendo en cuenta la limitación de los recursos disponibles para atenderles.

3. Variabilidad en la demanda, debida a procesos de rotación de personal, reestructuraciones en las organizaciones, apertura de convocatorias de ayudas, cambios coyunturales, etc.

Como se ha indicado, alcanzar estos objetivos es una tarea muy compleja.

3. DESCRIPCIÓN

El desarrollo del MOOC corporativo se realiza en una serie de fases. En la primera se identifican las características para realizar una formación eficaz en el puesto de trabajo. La segunda fase se basa en diseñar un MOOC corporativo a partir de servicios ya existentes. Finalmente, la tercera fase se basa en la implantación y recogida de información. Debe contener las actividades del trabajo y recursos utilizados (metodologías, técnicas y tecnología).

A. Fase 1. Establecimiento de necesidades a satisfacer por el MOOC corporativo

Método y tecnología formativa (responde al requerimiento 1).

El proceso inicial que se planteó fue el de combinar la formación presencial con la de tipo *e-learning* (*blended model*). Este modelo, aunque cubría parte de las necesidades, no satisfacía plenamente los requisitos planteados en la formación de la red PI+D+i. En primer lugar, había un cierto encorsetamiento de los contenidos formativos a los que acceder y cuando se trazaban rutas formativas, éstas no siempre respondían a las necesidades de los alumnos, incluso cuando se realizaron pruebas piloto segmentando al alumnado por perfiles teóricamente similares. Además, las posibilidades formativas

en lo referente a contenidos y procedimiento eran muy dependientes de la tecnología empleada (*Moodle* con condicionales).

En muchos casos, no estaba claro si las necesidades eran de tipo formativo o informativo para el desempeño de la actividad del agente. Estas necesidades, además, eran variables en el tiempo incluso para una misma persona. En muchas ocasiones, el grado de implicación de la entidad perteneciente a la red aumentaba, cambiando las necesidades de formación de la persona.

Así pues, un factor esencial que se tuvo en cuenta en la Red es la intensidad del conocimiento en el desempeño de su actividad. De este modo, se determinó de una forma intuitiva al principio y de manera más estructurada después, la integración de la metodología de trabajo con la formativa ya que ambas están intrincadas una con la otra. De hecho, una parte importante del incremento del conocimiento se consigue con el desempeño de la actividad. Este sistema de retroalimenta de la siguiente manera:

- De la formación e incremento de conocimiento se mejora el desempeño de la actividad.
- Del desempeño de la actividad se van detectando las necesidades de conocimiento.

De forma complementaria, se detectó que dicho conocimiento se genera con actividades formativas pero también mediante la provisión de información necesaria para el desempeño de la actividad o con actualizaciones de la misma. Información que debe proporcionarse en el momento y con el formato adecuados.

Este modelo, bien implementado, produce una mejora continuada tanto en la actividad desarrollada como en el proceso de aprendizaje.

En la implementación del mismo, los factores clave a tener en consideración fueron:

Dinamismo, autonomía, disponibilidad, flexibilidad y adaptabilidad.

Así pues, se fueron introduciendo distintos elementos de apoyo que pudiesen complementar el modelo inicial para evolucionar hacia un modelo tipo MOOC pero con un enfoque corporativo. Al mismo tiempo, había que dotar al entorno formativo de la flexibilidad suficiente como para que fuese adaptable a las necesidades particulares de cada persona en cada momento y de la manera más desatendida posible.

Las actuaciones que se plantearon fueron las siguientes:

- Diseño de un modelo autoadaptable
- Creación de una red social enfocada al aprendizaje participativo
- Implementación de servicios de apoyo al desempeño del trabajo (*learn by doing*)
- Identificación de elementos para determinar las necesidades formativas.

B. Fase 2. Diseño del MOOC corporativo.

Actualmente existen plataformas para realizar MOOC, la mayoría de ellas se basan en MOOC tipo X; son similares a las plataformas LMS (y en algunos casos sin llegar a tener tantas prestaciones); por tanto los MOOC tipo X son muy similares a los sistemas LMS: el modelo formativo es formal y es muy similar a un aprendizaje académico (con un principio y un final). Los MOOC de tipo C se basan más en comunidades de aprendizaje informal, se asemejan mucho a las redes sociales, estás están más adaptadas a un aprendizaje continuo e informal. (Siemen, 2006).

La elaboración del MOOC corporativo se puede abordar desde dos perspectivas: a) desarrollando una plataforma específica que integre características de los dos modelos de MOOC, o b) a partir de elementos existentes, integrarlos y tener el MOOC corporativo sin necesidad de desarrollo.

Se eligió la segunda opción, ya que el desarrollo del piloto para una plataforma nueva supone un alto coste y un elevado tiempo de desarrollo, probablemente con sucesivas adaptaciones, lo que retrasaría la implantación del curso.

La figura 1 muestra los distintos elementos disponibles en el CDTI para abordar un proceso de formación adaptativo, aplicado y continuo. Como ya se ha indicado, el entorno y el contenido de la formación requieren este dinamismo ya que la innovación tecnológica evoluciona rápidamente, así como las necesidades de mercado y el marco de las ayudas, sin olvidar que los puntos de la red PI+D+I dan servicio a una gran variedad de tipo de empresas.

Los elementos que configuran el MOOC corporativo son:

- Plataforma *e-learning* LMS para ofrecer los servicios formativos de un MOOC tipo X (formación formal y discontinua).
- La red social para ofrecer los servicios formativos de un MOOC tipo C (formación formal y continua).
- Sistemas de gestión para organizar los recursos de interés y actividades de apoyo.

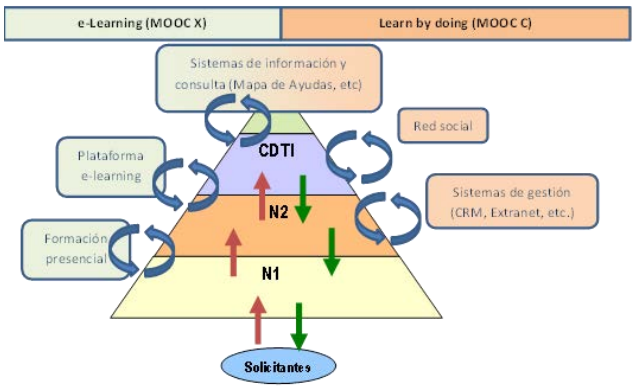


Figura 1. Modelo MOOC Corporativo

Los distintos niveles reflejan el grado de especialización de los agentes. Hay un nivel 1 de perfil básico, luego un nivel 2 de

mayor especialización dividido en áreas temáticas. Los agentes de nivel 2 deben atender consultas procedentes del nivel 1 e incluso de otros subgrupos del nivel 2 según su área de especialización. Por último, el nivel 3, que es desempeñado por el coordinador de la Red PI+D+i, debe atender cualquier consulta que llegue del nivel 2. El objetivo es que siempre haya un experto identificado para poder resolver rápidamente cualquier consulta, sea del ámbito que sea, que esté relacionada con la gestión y la financiación de la I+D+i.

Plataforma e-learning. El sistema LMS utilizado es *Moodle*. El objetivo de esta formación es conseguir que los participantes estén capacitados para analizar una propuesta de I+D+i, identificar la novedad y poder resolverlas preguntas más frecuentes que se plantea una empresa en I+D+i.

Se trata de lograr una capacitación mínima y homogénea sobre I+D+i. El temario se estructuró en 12 temas, desde planteamientos conceptuales sobre I+D+i hasta los procesos de gestión de la I+D+i, pasando por las ayudas públicas existentes.

Red social PI+D+i. Se ha desplegado sobre la plataforma *LinkedIn* creando una Red social cerrada (no pública) a la que solo tienen acceso los miembros que pertenecen a la Red. Esta Red está supervisada por el coordinador de la Red PIDI.

La red social permite sobre todo facilitar la interacción entre los agentes y el intercambio de conocimiento. Además, los contenidos, su orientación e incluso el formato se van adaptando a las necesidades concretas de los participantes en ese momento.

Esta red va evolucionando en función de las necesidades, de tal forma que se va generando una estructura con subgrupos temáticos a demanda y a petición de los agentes. La gestión de cada subgrupo es asumida por uno de los agentes, que actúa como un subcoordinador. Estos subgrupos surgen cuando los propios agentes detectan una temática de interés con un grado de importancia suficiente como para tener entidad propia.

Se ha potenciado un entorno muy participativo en el que un alumno puede solicitar la creación de un nuevo subgrupo pero tiene que asumir la responsabilidad de gestionarlo y mantenerlo vivo él mismo. Normalmente, lo desempeñan personas que están bastante especializadas en algún tema (por ejemplo, propiedad industrial, transferencia de tecnología, etc.). Las bondades de este modelo radican en que sigue una pauta de crecimiento auto-gestionado y que evoluciona hacia los intereses y necesidades reales de quienes participan en ella. Aquí es donde se constató la aparición de otro factor que podríamos denominarlo como "evolutivo".

En este modelo, un alumno puede aprender y participar pero también puede enseñar a otros. Se consigue de esta manera un grado mayor de implicación y compromiso en el proceso de generación e intercambio de conocimiento. El modelo ha permitido combinar la capacidad de aprendizaje con la enseñanza o transmisión de conocimiento de una forma estructurada. En este momento, y de forma totalmente natural, surge un segundo factor añadido que podríamos denominar como "aprendizaje participativo".

Organización de recursos adicionales de apoyo al proceso de formación. Está compuesta por varios servicios de soporte complementarios:

Sistema CRM de la Red PI+D+i. Este sistema está desarrollado sobre un CRM de código abierto (Open CRX) con una serie de modificaciones que además de registrar la información típica de un CRM (datos de clientes, consultas, intereses, etc.) permite implementar un *workflow* para la gestión y automatización de las consultas que se plantean en la Red. Cada consulta va categorizada convenientemente en función de una serie de parámetros y el sistema la deriva al nivel y subgrupo especializado. En función de su naturaleza, la consulta puede seguir un recorrido más o menos complejo entre los niveles, produciéndose un proceso de escalado progresivo. Una vez que la consulta se resuelve completamente, se realiza un escalado inverso de la respuesta hacia el agente que la planteó inicialmente.

Extranet de la Red PI+D+i. La Extranet de la Red PI+D+i recoge una serie de servicios y repositorios de información que sirven de apoyo al agente cuando precisa algún tipo de información específica. Entre los servicios más importantes que recoge destacan:

- Catálogo de ayudas. Se trata de una interfaz que reproduce la estructura del Plan Nacional de I+D+i, indicando las ayudas disponibles y su estado (abierto/ cerrado). Este entorno permite realizar una consulta rápida y de manera visual de los instrumentos de financiación disponibles por naturaleza de la actuación (formación, proyectos, infraestructuras, etc.). Este entorno complementa al Mapa de Ayudas, otra herramienta creada en el entorno de la Red.

- Repositorio con documentación de referencia. Se trata de documentos clasificados por normativa, políticas de I+D, etc. y que están ordenados por categorías. Estos documentos son públicos pero su búsqueda (ej. textos legales) puede ser muy tediosa y complicada. Con el sistema implementado el agente puede acceder de forma rápida e intuitiva a cualquier documento de referencia.

- Manuales y tutoriales. En la Red PI+D+i hay una serie de actividades que son bastante repetitivas y sistemáticas que han sido procedimentadas y plasmadas en una serie de manuales en entorno html que permiten la consulta siguiendo distintas rutas (mediante referencias recursivas) en función de la información que busque el alumno. Muchos de estos manuales son de obligada lectura como parte de la formación requerida para el desempeño de la actividad del agente.

- Preguntas frecuentes. Se ha desarrollado un sistema visual y estructurado por jerarquías en forma de árbol que permiten la búsqueda de resolución de consultas habituales. Se sigue un esquema de parametrización similar al del CRM. En este sistema se recogen las consultas para las que se detecta un nivel de recurrencia relevante.

C. Fase 3. Recopilación de datos.

Red Social. Los datos que se disponen son los datos que muestra *LinkedIn*, de los cuales los de mayor utilidad son:

- nº de miembros, distribución porcentual por antigüedad, por función desempeñada en su actividad y sector de actividad.
- Evolución del nº de comentarios y debates en el tiempo.

El tipo de actividades que soporta esta red son básicamente consultas y análisis de cuestiones relacionadas con la gestión y la financiación de la I+D+i empresarial. Cuando es una cuestión general se trata en el grupo general y cuando es un tema específico de un subgrupo se trata en el mismo, de manera que la información se va estructurando de manera natural.

El interés de los alumnos por cada tema se puede extraer por las propias estadísticas que ofrece la plataforma *LinkedIn* (debates más populares, miembros adheridos a cada grupo/ subgrupo, nº de personas que participan en cada debate, etc.).

En el CRM se pueden analizar las consultas gestionadas mediante el sistema de categorización que se utiliza y que tiene una estructura jerarquizada como la siguiente: Area/ subarea/ categoría/ subcategoría/ materia. También existe un parámetro para conocer si la consulta se ha escalado. Estas estadísticas se pueden sacar de manera agregada (por entidades, regiones, etc.) o desagregada por agente de manera que se pueden identificar por ejemplo los valores de la categorización que más aparecen para consultas escaladas (significa que han necesitado ayuda para su resolución) de manera grupal o individualizada. También se pueden utilizar los tiempos de respuesta para cada tipo de pregunta (queda registrado) como un indicador del grado de dificultad.

4. RESULTADOS

D. *Utilización de recursos*

El volumen de consultas gestionadas fue creciendo progresivamente un 20% anual desde 2006 y se ha estabilizado en torno a las 14.000 anuales. El número de consultas escaladas entre niveles por su parte ha ido decreciendo a medida que los agentes han mejorado su capacitación. En la actualidad, no superan el 7% del total (en el inicio este valor se situaba en torno a un 18%). Los índices de valoración de la actividad igualmente han ido mejorando con la capacitación estabilizándose en un valor promedio de 3,3 sobre 4; en un inicio se situaba en torno al 2,8 sobre 4. Los tiempos de respuesta también se han reducido desde las 50 horas iniciales (en 2006) hasta las 36 actuales.

De las consultas analizadas se estableció que las materias más frecuentes en las consultas escaladas estaban relacionadas con aspectos normativos de las ayudas y con programas internacionales de ayuda a la I+D+i. Esto permitió desarrollar contenidos y materias específicas para estos temas, tanto para la formación virtual como para la presencial.

En la Extranet de la Red PI+D+i se registran unos 500 accesos al mes por los agentes de la Red, siendo las secciones más visitadas las siguientes:

- Catálogo de ayudas (27%)
- Repositorio bibliográfico (que recoge textos de políticas y normativa) (21%)
- Procedimientos de trabajo (15%)
- Otros (noticias, enlaces de interés, plantillas, etc.)

Hay un alto nivel de consultas y se distribuyen de forma continua en el tiempo.

E. *Red social corporativa*

Esta Red mantiene una actividad sostenida en la participación de los agentes que la utilizan. Se utilizan las propias estadísticas que ofrece la plataforma *LinkedIn* para monitorizar dicha actividad. La utilización de esta plataforma es voluntaria y solo están registrados aquellos agentes de la Red PI+D+i que lo solicitan. Esto nos permite establecer perfiles de los miembros más activos y tratar de identificar sus necesidades, teniendo en la actualidad la siguiente distribución:

Por antigüedad: 22% principiantes; 20% gerentes; 20% veteranos; 12 directores; 1% propietario

Por función: 14% Gestión de programas y proyectos; 14% consultoría; 5% operaciones; 4% Tecnologías de la información; 4% Desarrollo empresarial; 4% Investigación

Por sector de actividad: 21% investigación; 19% administración gubernamental; 10% consultoría estratégica y operaciones; 7% servicios públicos; 5% ingeniería industrial o mecánica; 4% gestión de organizaciones sin ánimo de lucro.

Se mantiene un uso continuo de debates y comentarios, con una media de 5 por día, tal y como se muestra en la figura 2.

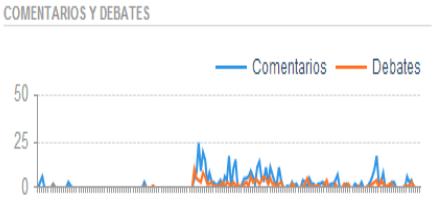


Figura 2. Mantenimiento de la actividad en la red social corporativa.

F. *Sistema e-learning*

En la actualidad se utiliza de forma periódica con grupos de entre 30 y 40 alumnos. La actualización de los contenidos se realiza cada vez que se imparte un nuevo curso.

La figura 3 muestra las actividades del curso. La línea azul son los alumnos y la línea roja la intervención del profesorado. Se puede observar como hay un efecto dinamizador al comienzo del curso que es altamente eficaz en cuanto a la actividad del alumnado.

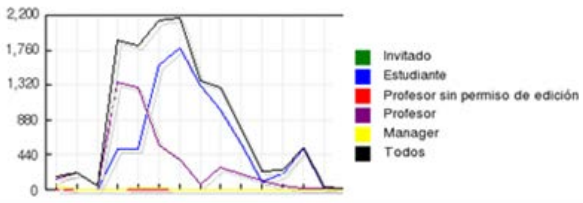


Figura 3. Actividades en el curso

La figura 4 muestra la participación de los usuarios en los foros del curso, es bastante escasa y la columna que más interacción tiene es la del profesor (columna 2).

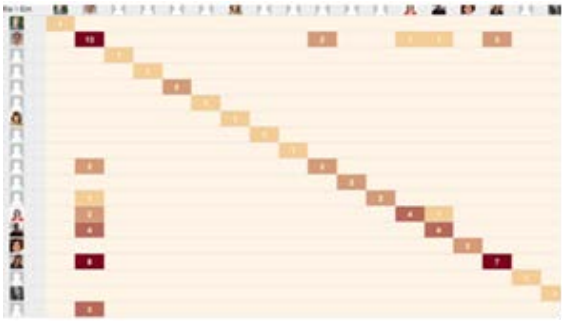


Figura 4. Participación en los foros del curso

G. Los participantes

En la actualidad en la Red hay 540 agentes de los que aproximadamente 2/3 se han ido renovando bien por el proceso de rotación de personal en las entidades o por la rotación de las propias entidades. En la Red hay unas 150 entidades en la actualidad y han ido saliendo desde 2008 unas 120 por no cumplir los requisitos de calidad exigidos. La incorporación de nuevas entidades (más cualificadas) ha compensado la salida de las menos cualificadas. Esto ha supuesto una rotación de más de 300 personas de las más de 500 que hay en la actualidad. Aún así, y gracias a las medidas de soporte y capacitación, los índices de calidad no solo fueron mejorando sino que se han estabilizado en valores muy aceptables.

5. CONCLUSIONES

Curso de formación LMS. Hay una alta actividad en cuanto al proceso de formación, claramente con un enfoque docente ya que se utilizan de forma escasa los foros y en el momento que se dinamiza el curso los alumnos continúan prácticamente sin la intervención del tutor.

Por tanto, se puede transformar en un MOOC de tipo X, donde se minimiza la intervención del tutor.

Red social. Es donde se ha establecido la cooperación de forma continua, incluso una vez finalizado el curso se mantiene con una cierta estabilidad. Por tanto suple todas las carencias del sistema LMS.

Organización de recursos. Hay una alta utilización de los mismos, básicamente los recursos que más se utilizan son los de aplicación en las tareas propias de los miembros de la Red PIDI, estos recursos son necesarios, útiles y utilizados.

Todos estos recursos no pueden estar en el sistema LMS, ya que este se abre y se cierra durante los periodos formativos.

El modelo MOOC corporativo. La unión de los tres sistemas permite abarcar un gran número de usuarios, mantener un proceso de cooperación continua, y dar un servicio de acceso a recursos una vez finalizado el curso. Por tanto, se cubren todas las necesidades formativas y de asesoría.

Así mismo, la flexibilidad del sistema se ha puesto a prueba de manera satisfactoria gracias a la elevada tasa de renovación y rotación de usuarios y de entidades que ha experimentado la Red.

Este modelo es perfectamente aplicable a otros entornos como asociaciones sectoriales o empresariales, redes y plataformas tecnológicas, clústeres, etc. siempre que existan una serie de condiciones mínimas que incluyan la identificación de una serie de valores e intereses compartidos. (*Small Business Act,* 2011).

Resulta fundamental convertir al alumno en el objeto de los servicios convirtiéndole en un cliente interno dentro de la Red pero exigiéndole y haciéndole partícipe en el proceso.

Es fundamental para soportar este modelo la definición de una serie de indicadores que nos permitan monitorizar la evolución del desempeño de los alumnos y tratar de identificar la demanda o necesidades formativas. La identificación de las necesidades formativas no es tan evidente ya que algunas provienen de la demanda del propio alumno (en función de su actividad) pero otras, probablemente, ni siquiera están identificadas por el alumno, que además puede modificar sus necesidades a medida que varía su perfil de desempeño y funciones profesionales. Esto es un reto y la única manera de poder abordarlo de manera eficiente es mediante el diseño e implementación de un modelo de formación adaptativo que pueda ir ofreciendo distintos recursos según el perfil y las necesidades puntuales de cada agente (alumno).

Los retos que se están poniendo como objetivo para el futuro de la Red pasan por ofrecer servicios personalizados (casi a medida) y muy especializados para la capacitación y de soporte al desempeño de sus actividades. Esto implicará establecer una serie de mecanismos para obtener información sobre los estilos de aprendizaje y necesidades adaptables a fin de construir un sistema de formación personalizada.

REFERENCIAS

DANIEL, J., 2012. Making Sense of MOOCs: Musings in a Maze of Myth, Paradox and Possibility. *Journal of Interactive Media in Education 2012*, 3.

Fidalgo A, Sein-Echaluce, M, Lerís D y Castañeda, O. (2013). Teaching Innova Project: the Incorporation of Adaptable Outcomes in Order to Grade Training Adaptability. Journal of Universal Computer Science. Volume 19, Issu 11 1500-1521

Siemen G. (2006) Knowing Knowledge. ISBN 978-1-4303-0230-8Available: http://www.elearnspace.org/KnowingKnowledge_LowRes.pdf

Smalll Business Act. 2011 SBA Review: What has been done and what is to be done for Europe's SMEs
Commission Européenne - MEMO/11/109 23/02/2011

Metodologías activas de evaluación-aprendizaje y rendimiento académico

Assesment for learning methodologies and academic achievement

J. Borondo, J. C. Losada, R. M. Benito
fj.borondo@upm.es, juancarlos.losada@upm.es, rosamaria.benito@upm.es

Departamento de Física y Mecánica. ETSI Agrónomos
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- En este trabajo se presenta una comparación de los resultados académicos de los alumnos en dos asignaturas impartidas en modalidad e-learning, con la misma metodología de enseñanza aprendizaje, y basada en la integración y la interactividad de los materiales didácticos. Estas asignaturas se diferencian en la metodología seguida para evaluar el trabajo del alumno. En una de ellas se permite más autonomía, con fechas de entrega de trabajos y de realización de tests de evaluación al final de curso mientras que la segunda presenta una programación de tareas muy clara, con fechas límite de entrega, de forma que existe una planificación previa por parte de los profesores de los periodos en los cuales el alumno debe dedicar tiempo a cada una de las partes de la asignatura. Hemos observado, con los datos obtenidos en los últimos cuatro años, que en el segundo caso el resultado académico es mejor. Si bien las calificaciones medias que obtienen los alumnos son similares en ambas asignaturas, la segunda modalidad presenta un porcentaje mucho menor de abandonos.

Palabras clave: e-learning, ecvaluación, Moodle.

Abstract- In this paper we present a comparison between the academic results obtained for two e-learning subjects, using the same methodology based on the integration of interactive materials. The main difference between them is the evaluation system. In the first one we provide students more autonomy, where the deadlines of tasks and evaluating test are settled at end of the course. Differently the second one presents a fixed schedule with delivery dates for each task, so that there is a pre-planning done by teachers determining the periods in which the student must spend time for each part of the subject. The data collected over the last years shows that despite the average grade are similar for both of them, the dropout rates are significantly better for the second one. Therefore we conclude that the second method achieves an overall higher academic performance.

Keywords: e-learnig, evaluation, Moodle,

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han venido desarrollando en las diferentes Universidades un extenso catálogo de asignaturas que se imparten de manera no presencial (e-larning). Estas asignaturas permiten una mayor autonomía al alumno a la hora de organizar su tiempo, ya que disponen de unos materiales de enseñanza-aprendizaje (equivalente a las clases) en todo momento y siendo él quien decide cuándo va a utilizarlos para su aprendizaje. A la hora de desarrollar este tipo de asignaturas es muy importante tener en cuenta varias cuestiones.

- Cuál va a ser la metodología a seguir en la elaboración de los materiales docentes.
- Cómo va a ser la evaluación de la adquisición de competencias
- Cuál va a ser el seguimiento que se va a realizar del trabajo del alumno

En cuanto al primer punto, es evidente que un mero repertorio de apuntes no constituye una verdadera asignatura, de forma que es necesario un diseño de materiales didácticos adecuado para la materia que se va a enseñar. En este aspecto es muy importante elegir la plataforma de telenseñanza en las que se implementa los materiales de la asignatura. En la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) se utiliza la plataforma Moodle (Cole y Foster,2007;. Rice IV, 2010; Sánchez Rojo, 2009) para dar soporte a todas las asignaturas, no solo a las específicamente on-line. Esta plataforma es de fácil manejo y administración y permite diseñar diferentes actividades docentes, como foros, test, trabajos en grupo, etc., muy útiles a la hora de diseñar asignaturas e-learning.

En cuanto a la evaluación de este tipo de asignaturas, pensamos que es importante que tenga una parte de examen tradicional presencial, para poder asegurar la adquisición de las correspondientes competencias, de forma análoga a como se hace en las asignaturas presenciales. Hay que tener en cuenta que la mayor parte de las asignaturas que cursan nuestros alumnos son presenciales y que este examen se enmarca en la época de examen del resto de asignaturas. Con ello se consigue también que el alumno no tenga la sensación de que este tipo de asignaturas son mas "fáciles" y no les dedique el tiempo adecuado.

La última de las cuestiones antes mencionadas, la del seguimiento del trabajo del alumno por parte del profesor, es la que abordamos en este trabajo. En general se ha estudiado en profundidad la importancia de las dos primeras. Es evidente que unos buenos materiales docentes ayudan a una mejor comprensión de la materia y que una adecuada evaluación es imprescindible para calificar la adquisición de competencias. Nosotros estamos interesados en conocer también como influye en el proceso de enseñanza aprendizaje el seguimiento de las tareas del alumno por parte del profesor, siempre dentro de la filosofía de dar la mayor autonomía posible al alumno.

2. CONTEXTO

El objetivo de este trabajo es evaluar la importancia de una presencia activa del profesor en el desarrollo de asignaturas e-learnig, tanto a la hora de establecer comunicaciones profesor-estudiante como en la planificación temporal de las actividades a realizar.

Es importante resaltar que la presencia del profesor no debe considerarse como una limitación a la autonomía del alumno en la autogestión de su aprendizaje, sino como una motivación añadida a un aprendizaje activo, de forma que, por un lado, se pueda compaginar la autonomía en el aprendizaje con unas pautas temporales suficientemente flexibles, pero de obligado cumplimiento, y por otro lado el alumno se sienta acompañado por el profesor, que le sigue de forma personalizada en su proceso de aprendizaje. Hay que resaltar que las plataformas de enseñanza virtual, tipo Moodle, permiten realizar este seguimiento, de una manera fácil y sencilla, sin demasiada carga de trabajo para el profesor.

Para ello, en este trabajo se presenta una comparación de los resultados académicos de los últimos cuatro años (tasa de abandono, porcentaje de aprobados y calificaciones medias) de dos asignaturas e-learnig que presentan diferentes tipos de planificación por parte del profesor a la hora de gestionar el tiempo que el alumno les dedica.

3. DESCRIPCIÓN

Los profesores pertenecientes al GIE "Física Interactiva" de la UPM vienen impartiendo asignaturas e-learning de temas de Física desde el curso 2000/01 a alumnos de Ciencia e Ingeniería. Estas asignaturas están diseñadas y desarrolladas con una metodología de *integración* de la experiencia en la teoría y la *interactividad* de los materiales didácticos mediante la inclusión de fragmentos de videos, simulaciones y animaciones (Benito y Losada, 2007; Benito, Cámara, Losada, Arranz y Seidel, 2007).

En concreto, las asignaturas e-learning que se presentan en este trabajo son dos de libre elección que pueden cursar todos los alumnos de la Universidad, *Iniciación a la Teoría del Caos y Fractales* (ITCF) y *Laboratorio Virtual de Física* (LVF), que se describen a continuación. Es importante señalar que durante los años en que se han impartido, estas asignaturas han sido cursadas por alumnos de diversas Ingenierías (Telecomunicaciones, Industriales, Aeronáuticos, Agrónomos, etc.) de diferentes cursos. Por tanto, si bien el perfil de los alumnos es heterogéneo, cada edición nos encontramos con grupos de características similares.

A. Iniciación a la Teoría del Caos y Fractales

Asignatura e-learning que se viene impartiendo ininterrumpidamente desde el curso 2000/01, con una media de 36,75 alumnos en los últimos cuatro años.

La planificación temporal de estas asignaturas consiste en habilitar el acceso a los materiales docentes de cada una de las unidades secuencialmente cada cierto tiempo, normalmente cada 15 días, pero sin evaluar si el alumno ha trabajado los materiales correspondientes.

También disponen de un test en cada una de las unidades, pensados como pruebas de evaluación que sirven para que el alumno compruebe los conocimiento adquiridos y pueden ayudar a subir nota en la calificación final. Estos test tienen fecha límite de realización y la nota final es la del último intento realizado.

Antes de la realización del examen presencial, hay que entregar ciertos problemas resueltos y un trabajo en grupo, que se realiza on-line, teniendo que organizarse los alumnos mediante los foros de Moodle, con lo que el profesor tiene constancia de la participación de cada uno de ellos.

El profesor resuelve las dudas planteadas a través de los foros o por correos personales y sirve de moderador en las discusiones de los trabajos en grupo, redirigiendo el trabajo si es necesario.

La evaluación tiene dos partes, un examen presencial y una evaluación continua, donde se valoran los test realizados, los ejercicios y el trabajo en grupo. Es importante señalar que no se exige ninguna actividad de evaluación continua para presentarse al examen. Aunque la calificación final tiene en cuenta estas actividades, no es requisito indispensable para aprobar.

B. Laboratorio Virtual de Física

Asignatura e-learning que se imparte desde el curso 2008/2009, en la que se estudian diferentes experiencias de laboratorio, debiendo realizar los alumnos una práctica análoga a la que se presenta con nuevos datos experimentales (Ablanque y Benito, 2008; Ablanque, Benito, Losada y Seidel, 2009, 2010). La media de alumnos en los cuatro cursos que se ha impartido es de 37,25 alumnos por curso.

Cada año se seleccionan 6 prácticas que el alumno debe realizar a lo largo del curso. En la figura 1 se presenta la página de inicio de la asignatura del curso 2012/13.

Siguiendo el paralelismo con un laboratorio tradicional de un curso universitario, en el que el alumno realiza la práctica en una sesión y posteriormente, cuando vuelve al laboratorio, entrega al profesor una memoria con los resultados, se diseñó el LVF de forma que los alumnos deben entregar la correspondiente memoria dentro de un plazo prefijado y no se recogen (la plataforma cierra la entrega) con posterioridad. En este mismo periodo deben realizar los correspondientes test de evaluación. En la figura 2 se muestra el cronograma del curso 2012/13.

Figura 1. Portada de la asignatura *Laboratorio Virtual de Física* curso 2012/13

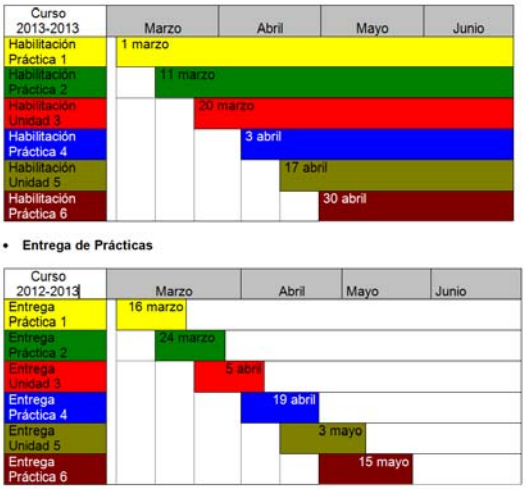


Figura 2. Cronograma de la asignatura LVF, Curso 2012/13

Las prácticas son corregidas y calificadas en un breve plazo de tiempo, siempre antes de la siguiente entrega, con los comentarios pertinentes por parte del profesor (ver panel superior de la figura 3), dando la opción de mejorarla dentro del plazo establecido.

A su vez se va recordando periódicamente la finalización de los plazos y el comienzo de las nuevas prácticas (panel inferior de la figura 3).

Así, debido a las características de la asignatura y de forma natural se produce una planificación que "obliga" al alumno a seguir unas pautas temporales en su desarrollo.

Al igual que en ITCF, la evaluación final consta de dos partes, un examen final presencial y la calificación de las actividades de evaluación continua, consistentes en la realización de las prácticas y sus correspondientes test. En este caso se exige una realización mínima de 5 prácticas para poder presentarse al examen presencial, que también es obligatorio, cuya calificación supone el 45% de la nota final, siendo otro 45% el peso de las notas de las prácticas. El 10% restante corresponde a las notas de los test de evaluación de cada una de las prácticas. De esta forma el alumno debe realizar un mínimo de actividad continuada a lo largo del curso, y además realizar el examen, para poder aprobar.

Figura 3. Ejemplos de comunicación del profesor con el alumno. Panel superior: Comentario a una práctica; Panel inferior: Recordatorio de fechas de entrega y comienzo de prácticas.

En la siguiente sección se mostrará que la diferente planificación temporal y el seguimiento realizado por parte del profesor, que se resume en la tabla 1, hace que el abandono de estudiantes sea menor que en la asignatura ITCF y por supuesto mucho menor que en las presenciales. El alumno va teniendo constancia en todo momento de lo que se espera que haga y sabe la calificación que va recibiendo por ello, lo que, vistos los resultados, le ayuda a no perder el interés por la asignatura. De hecho, en los últimos años, los abandonos son de alumnos que no han hecho ninguna práctica, es decir, realmente no empezaron a cursar la asignatura.

Tabla1. Características de las asignaturas e-learning.

	Actividades on-line				
Asig.	**Test**	**Ejer.**	**Prácticas**	**Requisitos Actividad**	**Examen presencial**
LVF	X		X	SI	SI
ITCF	X	X	X	NO	SI

4. RESULTADOS

En la tabla 2 se presentan los resultados académicos de tres asignaturas oficiales de la UPM desde el curso 2008/2009 cuando empezó a impartirse LVF. Dos de ellas, de libre elección, se imparten en modalidad e-learning y han sido descritas en la sección anterior. La tercera, *Fundamentos Físicos de los Procesos de Transferencia* (FFPT) es una asignatura de tercer curso de la titulación de Ingeniero Agrónomo que se ha impartido de forma tradicional durante los últimos años por profesores pertenecientes al GIE "Física Interactiva", del mismo área de conocimiento (física aplicada) e impartidas por el mismo equipo docente y que vamos a utilizar para comparar los resultados académicos entre las asignaturas e-learning y una tradicional.

Tabla 2: Valores medios de los resultados académicos de las asignaturas durante los últimos 4 años.

Asig.	No Presentados	Aprobados	Aprobados/ Presentados	Nota* media
LVF	11,5%	86,0%	97,2%	1,8
ITCF	32,4%	60,4%	89,1%	1,8
FFPT	42,3%	34,7%	60,4%	1,4

*Nota: 1: Aprobado; 2: Notable; 3: Sobresaliente; 4 Matrícula de Honor

Como se puede ver en esta tabla, en las asignaturas e-learning se consigue disminuir la tasa de abandono, aumentando el porcentaje de aprobados y su nota media.

La asignatura tradicional presenta un alto índice de abandono (mas del 40%) y un porcentaje total de aprobados por debajo del 35%. Estos valores están en concordancia con los que se encuentran en asignaturas similares en diferentes titulaciones [9]. Si bien en las dos asignaturas e-learning los resultados son mejores que los de la asignatura tradicional, se observa una clara diferencia entre ambas. El porcentaje de abandono en LVF es significativamente menor (11,5% frente al 32,4% en ITCF). La nota media es similar, pero el porcentaje de alumnos aprobados en LVF es también mucho mayor tanto sobre el total de matriculados (86% frente al 60,4%), como si se tiene en cuenta solo los alumnos que se presentan al examen obligatorio (97,2% en el caso de LVF frente al 89,1% de ITCF).

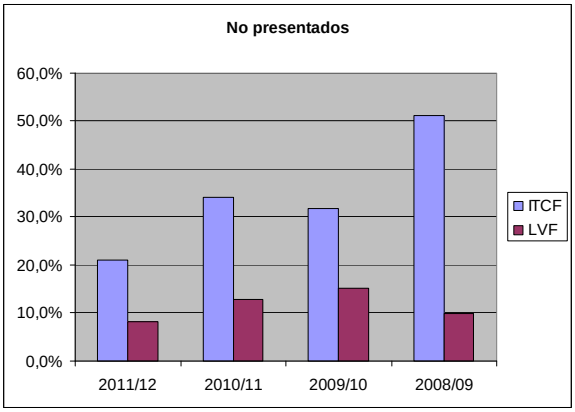


Figura 4. Evolución del porcentaje de alumnos no presentados.

Esta diferencia se ha venido manteniendo en los últimos cursos, como se puede ver en la figura 4, donde se presentan los porcentajes de abandono para ambas asignaturas y en la figura 5 donde se muestra el porcentaje de aprobados sobre presentados.

En ambos casos se observa que los resultados del LVF son mejores que los de ITCF, sobre todo en el caso del porcentaje de abandono de la asignatura, donde se ve que es mucho menor en LVF y siempre inferior a un 15%.

Como se puede observar, en el último curso se ha conseguido en ambas asignaturas un 100% de aprobados sobre los alumnos presentados al examen, con la diferencia que el porcentaje de alumnos que no se ha presentado al examen es mucho menor en el caso de LVF (8,1% frente a un 21,1%), en la que se ha ido haciendo a lo largo del curso un mayor seguimiento y una exigencia de actividad mayor.

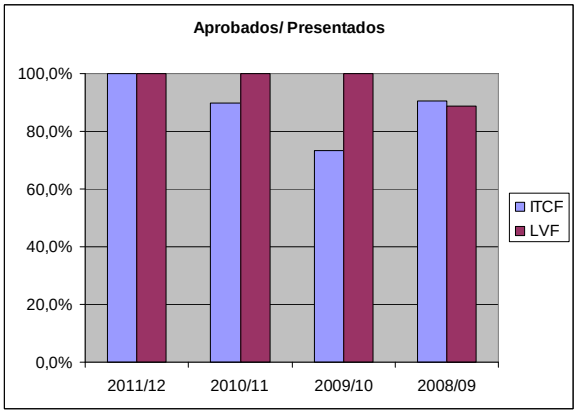


Figura 5. Evolución del porcentaje de alumnos aprobados frente a los presentados.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo presentamos los resultados académicos de los últimos cuatro cursos de dos asignaturas e-learning, cuya diferencia significativa reside en la exigencia de realización de actividades al alumno, con un cronograma de entregas de trabajos previamente diseñado por el profesor.

Hemos observado, que en ambas asignaturas los resultados académicos son mejores que los de asignaturas presenciales, y que en la asignatura con mayor exigencia de actividad, el porcentaje de abandono disminuye significativamente.

También creemos que tiene influencia en estos resultados, la presencia activa del profesor, manteniendo comunicación constante con los alumnos, tanto de manera personalizada, calificando en breve espacio de tiempo sus trabajos y comentando los posibles errores, como de manera generalizada, utilizando los foros de Moodle para dar pautas generales e ir recordando periódicamente los plazos de las correspondientes actividades.

Estas observaciones nos están ayudando a ir mejorando la metodología empleada en las asignaturas on-line. El siguiente paso será realizar un cronograma con actividades obligatorias con plazos concretos de realización en la asignatura ITCF para los siguientes cursos, con el objetivo de disminuir la tasa de abandono.

REFERENCIAS

Ablanque, J y Benito, R. M. (2008). Laboratorio Virtual de Física en e-learning. *Relada* 2 (3), 131-136

Ablanque, J., Benito, R.M., Losada, J.C. y Seidel, L (2009). Evaluación de competencias en la asignatura Laboratorio Virtual de Física. *Relada* 3 (2), 110-117

Ablanque, J., Benito, R.M., Losada, J.C. y Seidel, L (2010*) Laboratorio de Física con soporte interactivo en Moodle*. Madrid, España: Ed. Pearson

Benito, R. M., Camara, M. E., Losada, J. C., Arranz, F. J. y Seidel, L (2007). Using Moodle and Flash animations in an interactive learning environment for introductory Physics in Engineering. *Engineering. 6th WSEAS International Conference on E-ACTIVITIES*, 275-280

Benito, R.M. y Losada, J.C. (2007). Metodología seguida en el desarrollo de los contenidos del curso “Iniciación a la teoría del caos y fractales” impartido por internet en ADA-Madrid. *Relada* 1 (1), 66-70

Cole, J. y Foster, H. (2007). *Using Moodle. Teaching with the popular open-source course management system*. Sebastopol, CA, EEUU: Ed. O'Reilly Media(2ª ed.)

Rice IV, W. H. (2010). *Moodle. Desarrollo de cursos e-learning*. Madrid, España: Ed Anaya Multimedia

Sánchez Rojo, I. J. (2009) *Plataforma Educativa Moodle. Administración y Gestión*. Madrid, España: Ed. Ra-Ma

Evaluación continuada automática de Fundamentos de Programación en C

Continued Automatic Assessment of the Fundamentals of C-Programming

A. García-Beltrán, R. Martínez, J. A. Jaén, S. Tapia y F. J. Del Álamo
{agarcia, raquelm, jjaen, stapia, fjalamo}@etsii.upm.es

Departamento de Automática, Ing. Electrónica e Informática Industrial

Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- En este trabajo se describe el uso de un sistema de evaluación automática como herramienta de apoyo para el aprendizaje y seguimiento continuado de los alumnos de la asignatura de Fundamentos de Programación del primer curso de las titulaciones de los grados de Ingeniería en Tecnologías Industriales y de Ingeniería Química impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid (ETSII-UPM) desde el curso 2010-11. El sistema de evaluación se implementa mediante uno de los módulos de la plataforma AulaWeb desarrollada en la UPM. Se analizan además los resultados obtenidos considerando que las calificaciones obtenidas en los ejercicios programados pueden tenerse en cuenta en la calificación final de la asignatura como parte de la evaluación continuada durante el periodo académico de acuerdo con la metodología propuesta en el Proceso de Bolonia para los estudios universitarios.

Palabras clave: autoevaluación, programación de ordenadores, evaluación continuada.

Abstract- This study describes the use of an automatic evaluation system as a support tool for the teaching and continuous monitoring of first year students in the subject of Fundamentals of Programming for the degrees of Industrial Technology Engineering and Chemical Engineering taught at the Madrid Polytechnic University School of Industrial Engineering (ETSII-UPM), beginning with the academic year 2010-11. The evaluation system is implemented by means of one of the AulaWeb platform modules developed in the UPM. In addition, an analysis is carried out on data regarding progress and the results obtained considering the fact that the marks received on the programmed exercises can be taken into account for the final qualifying mark in the subject as part of the continued evaluation during the academic period in accordance with the methodology proposed by the Bologna Process for university studies.

Keywords: self-assessment, computer programming, continuous assessment

1. INTRODUCCIÓN

Las metodologías propuestas en el proceso de Bolonia para los estudios universitarios animan a la implantación de actividades que fomenten la evaluación continuada del estudiante durante todo el periodo académico. Estas acciones pueden ser muy ineficientes y arduas de implementar en asignaturas con un número elevado de alumnos matriculados en relación con el número de profesores asignados. Por un lado el tiempo de preparación de las pruebas de evaluación y, especialmente, de la corrección de dichas prácticas puede constituir un trabajo inabordable por parte del personal docente. Por otro lado, la transmisión de los resultados de la corrección puede dilatarse excesivamente en el tiempo, dando lugar a un proceso pedagógicamente inútil considerando la naturaleza y contenido de algunas materias y los relativamente cortos periodos académicos. Para remediar estos problemas algunos autores proponen la implantación de un sistema web que permita la evaluación automática e inmediata de los alumnos durante el curso (Burguillo, Benlloch, Santos, Rodríguez y Buendía, 2001; Catenacci y Sommaruga, 1999 y Foxley, Higgins, Tsintsifas y Symeonidis, 2000). La mayoría de estas herramientas están basadas en un conjunto de preguntas que pueden ser fácilmente corregidas por un ordenador (preguntas de tipo test de opción simple o múltiple o de respuesta numérica). Estos tipos de preguntas pueden ser adecuados para muchas asignaturas por su naturaleza pero en algunas materias como, por ejemplo, la programación de ordenadores pueden no ser las más convenientes (Pérez, Herrero, Sánchez y Robles, 2005). En este tipo de asignaturas lo ideal es que el alumno pueda dar como respuesta un programa o fragmento de código de programación que resuelva un determinado problema. Este trabajo implementa un sistema original de evaluación continuada que permite la configuración e implementación de preguntas con respuesta de código de programación y su corrección automática (García-Beltrán, Tapia, Martínez y González, 2007). Además el sistema se ha validado durante los últimos tres cursos en asignaturas de dos titulaciones universitarias con cerca de 2000 alumnos.

2. CONTEXTO

Esta iniciativa se encuadra dentro de un proyecto desarrollado en el marco de la convocatoria de la UPM de Ayudas a la Innovación Educativa y a la Mejora de la Calidad de la Enseñanza. Los objetivos generales incluyen los siguientes fines:

- Mejorar la eficiencia en los procesos de adquisición de los resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes, con especial atención a la incorporación de metodologías activas para el aprendizaje.
- Aprovechar las nuevas oportunidades que ofrecen las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC) para enriquecer los procesos formativos y de gestión docente.
- Desarrollar repositorios de prácticas, recursos docentes, y actividades, que faciliten la experimentación así como el aprendizaje autónomo, activo y virtual.

El proyecto pretende generar material de apoyo, en concreto, una base de datos de preguntas para el sistema de autoevaluación utilizado dentro de los procesos de enseñanza/aprendizaje en algunas de las asignaturas impartidas por la Unidad Docente de Informática Industrial en distintas asignaturas pertenecientes de los diferentes planes de estudios que se imparten en la ETSII-UPM, de acuerdo con la metodología propuesta en el Proceso de Bolonia para los estudios universitarios. La complejidad del proyecto se focaliza en el desarrollo de preguntas de codificación en el que el enunciado pide al usuario la introducción de un fragmento de código que resuelva un determinado problema de programación. En este tipo de preguntas el sistema permite la compilación y la verificación o corrección de la respuesta de forma automática e inmediata. Esto permite la implementación flexible de escenarios docentes virtuales que pueden emplearse tanto para el aprendizaje y autoevaluación del alumno como para su evaluación formal. La asignatura afectada en la propuesta es la de Fundamentos de Programación (FP) del primer curso y segundo cuatrimestre de las titulaciones del Grado de Ingeniero en Tecnologías Industriales (GITI) con cerca de 600 alumnos matriculados cada curso y Grado de Ingeniero Químico (GIQ) con unos cien matriculados por curso.

Para conseguir tales objetivos es necesaria la coordinación en la planificación de las asignaturas de todos los grados y titulaciones y la colaboración de todos los profesores de la Unidad Docente implicados. El número de profesores implicados es cinco y el número total de alumnos a los que afectaría superaría presumiblemente los 700, contando los alumnos del GITI y del GIQ (todos los alumnos de nuevo ingreso más los repetidores).

Los resultados que se pretenden obtener se resumen en el diseño y desarrollo de un conjunto de preguntas de autoevaluación para el sistema de evaluación continua, implementado en la plataforma AulaWeb de la ETSII-UPM, que permitan al alumno determinar de forma flexible, automática y cómoda el rendimiento de su proceso de aprendizaje y faciliten al profesor el seguimiento del nivel de aprendizaje de grupos numerosos de alumnos tal y como establecen las directivas del Espacio Europeo de Educación Superior. Las preguntas deben evaluar niveles de conocimiento, comprensión y aplicación [Sánchez y Taylor, 2005]. El nivel de aplicación se evaluará específicamente mediante preguntas con respuestas de código de programación en C [González, 2005; Laínez, 2007].

Los indicadores para la evaluación de los resultados de su proyecto se basan en los datos de utilización del sistema de autoevaluación y las encuestas realizadas ad hoc. En concreto:

- Cuantificación y cualificación de la base de preguntas generada para el sistema virtual de autoevaluación
- Nivel de participación activa por parte de los alumnos en los ejercicios de programación del sistema de evaluación continua
- Valoraciones cualitativas de los alumnos del sistema virtual de autoevaluación de la asignatura.

3. DESCRIPCIÓN

La plataforma AulaWeb ha sido desarrollada por el Laboratorio de Informática Industrial de la UPM y ha sido empleada por alumnos y profesores de esta Universidad desde 1999 (García-Beltrán y Martínez, 2006). AulaWeb se ha utilizado fundamentalmente como herramienta de apoyo para la impartición y el seguimiento de asignaturas presenciales de las carreras impartidas en sus centros. Entre otras cosas el entorno permite la realización de diversas actividades docentes (publicación de recursos formativos, publicación y entrega de trabajos, configuración y realización de ejercicios de autoevaluación, establecimiento de tutorías virtuales...) mediante el empleo de un navegador Web. En las siguientes secciones se describe la metodología y las técnicas empleadas.

A. Realización de los ejercicios de autoevaluación

Desde el curso 2010-11 y a lo largo de cada periodo académico se realiza una evaluación continuada de ejercicios propuestos sobre el contenido de los capítulos del temario de la asignatura de FP según se van impartiendo en clase. Estos ejercicios serán resueltos y entregados por los alumnos a través de AulaWeb con carácter voluntario. Los ejercicios tienen un peso del 10% en la calificación final del alumno en la asignatura siempre que en el examen final se alcance una calificación igual o superior a 4 sobre un máximo de 10 puntos. Para posibilitar la implantación de esta actividad de aprendizaje virtual, los profesores han elaborado una base de datos de más de 200 preguntas. En la tabla 1 se muestra la distribución de preguntas por capítulos del temario.

Tabla 1. Contenido de la base de datos de preguntas de FP

Capítulo	Nº de preguntas
Introducción. Codificación binaria	73
Estructura de un programa	17
Datos simples	24
Expresiones y operadores	42
Sentencias	40
Funciones	35
Arrays, Vectores y Cadenas	38
Punteros	22
Estructuras	18
Archivos	24
Total	**464**

Con esta base de datos los profesores pueden configurar los ejercicios correspondientes a cada uno de los capítulos del temario de la asignatura. Dichos ejercicios pueden ser realizados por los alumnos, conforme el profesor de cada grupo va impartiendo la materia a lo largo de las clases teóricas. En la tabla 2 se muestran los ejercicios configurados y las fechas de inicio y final correspondientes.

Tabla 2. Fechas de inicio y final de entrega de los ejercicios de FP en 2012-13 para los alumnos del GITI

Nº	Título	Inicio	Fin
1	Fundamentos	27/02/2013	7/03/2013
2	Estruct. de un programa y tipos de dato	28/02/2013	12/03/2013
3	Expresiones y operadores	07/03/2013	26/04/2013
4	Sentencias	14/03/2013	3/04/2013
5	Funciones	04/04/2013	19/04/2013
6	*Arrays* y cadenas	22/04/2013	7/05/2013
7	Punteros, estructuras y archivos	15/05/2013	28/05/2013

Durante el periodo docente el profesor va informando, en las clases teóricas de la asignatura, acerca de la publicación de cada uno de los ejercicios y de la posibilidad de comenzar la autoevaluación virtual. Estos anuncios también se publican en el sistema de noticias de la propia herramienta. Como el ritmo de impartición de la materia es parecido en todos los grupos, la fecha límite de realización de cada ejercicio se hace diferir sólo en uno o dos días para cada uno de los grupos con el fin de no saturar al servidor. Por otro lado, se les informa a los alumnos de la posibilidad de realizar varias veces un mismo ejercicio, con el fin de mejorar la puntuación media ponderada que se contabiliza como resultado en la evaluación continuada. Además, se les recuerda que pueden realizar libremente, y sin efecto en la calificación, todos los ejercicios que deseen, configurados por ellos mismos para familiarizarse con el sistema y con el nivel de dificultad de las preguntas.

Para la implementación de los ejercicios de autoevaluación de la asignatura de FP se han desarrollado una base de datos de preguntas clasificadas dentro de los distintos capítulos del temario y por niveles de dificultad: muy fácil, fácil, medio, difícil y muy difícil. Además, las preguntas pueden clasificarse según el tipo de respuesta, por ejemplo, tipo test de respuesta simple o múltiple, numérica o cadena de caracteres. Algunas de las preguntas (denominadas de enunciado variante) se han configurado de manera que los datos del enunciado se generen aleatoriamente. Esta característica da lugar a que, una pregunta variante da lugar a un gran número de preguntas diferentes. El tipo de pregunta de código, exclusiva de la plataforma AulaWeb resulta muy interesante en esta asignatura, ya que permite la simulación de un entorno de programación y el planteamiento de preguntas en las que el alumno debe completar un programa o código de forma que realice una tarea determinada. La finalidad fundamental de este tipo de preguntas es fijar los conceptos y técnicas de programación descritas en las demás actividades docentes y acercarse a los aspectos reales aprendiendo los métodos prácticos de la asignatura de manera activa.

B. *Las preguntas de código de C*

Las preguntas de código de programación se han implementado mediante un *applet* de Java que acompaña al enunciado de la misma y que es mostrado en la ventana del navegador (Figura 1) del alumno. Este *applet* emula un entorno virtual de desarrollo de software que permite realizar ejercicios de programación con el navegador sin necesidad de instalar un entorno real de programación y conocer de forma inmediata y automática si la respuesta introducida (código de C) es correcta o no. Los alumnos no necesitan la instalación de ninguna herramienta de software en su ordenador salvo el propio navegador web, ya que pueden emplear la ventana de edición del entorno virtual para introducir y editar el código respuesta y las opciones de la barra de menú para compilar o ejecutar el código. Si se genera un error de compilación al usar la opción Compile, aparece una nueva ventana con el mensaje de error correspondiente. La opción Run permite ejecutar un programa corrector que incluye el código necesario para detectar errores lógicos o de ejecución, en cuyo caso se indica también con el mensaje correspondiente. Al usar esta opción (y también cuando el alumno finaliza el ejercicio), las respuestas a este tipo de preguntas son enviadas al servidor de AulaWeb para su corrección automática, siendo la contestación inmediata. Para poder llevar a cabo la corrección virtual *on-line* de las preguntas de código de programación, se ha instalado en dicho servidor un compilador de C.

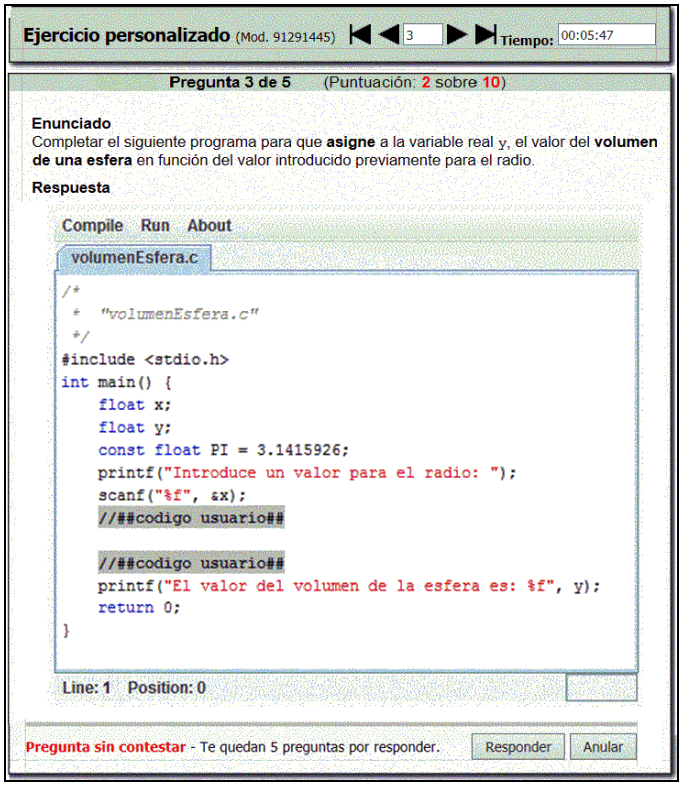


Figura 1. Interfaz de usuario con una pregunta de código en C.

4. Resultados

A nivel oficial, para cada titulación, se consideran dos asignaturas diferentes con códigos identificadores distintos (55000007 para GITI y 55001007 para GIQ), exámenes y

actas de calificaciones separadas, pero a nivel docente son equivalentes: igual número de créditos y horas semanales de clase y mismo temario, contenidos docentes, prácticas y sistema de autoevaluación. En el curso 2012-13 los 608 alumnos del GITI se han distribuido en seis grupos (tres con horario de clases por la mañana y otros tres con horario de tarde) mientras que los 124 alumnos del GIQ se han concentrado en un sólo grupo con horario matinal. El número de alumnos de nuevo ingreso es de 400 (con una calificación mínima de Selectividad de 11,402) en el caso de GITI y de 75 con 10,440 de nota mínima de Selectividad) en el caso de GIQ. El total de los alumnos (732, incluidos los alumnos repetidores) y profesores (5) se reparten en los distintos grupos como se muestra en la Tabla 3. La relación alumno-profesor es 146/1.

Tabla 3. Número de alumnos matriculados en cada uno de los grupos de FP en el curso 2012-13

Grupo	Alumnos	Profesor
1M1	91	R. Martínez
1M2	107	S. Tapia
1M3	103	J. A. Jaén
1T1	108	S. Tapia
1T2	106	F. J. del Álamo
1T3	92	A. García-Beltrán
GIQ	124	J. A. Jaén

Según el registro del propio sistema, el número total de accesos de usuarios registrados en AulaWeb durante todo el periodo académico (de enero a junio de 2013) correspondiente a los alumnos del GITI y matriculados en la asignatura ha sido de 83069. Es importante tener en cuenta que la entrada al sistema no implica necesariamente el acceso a alguna sección (por ejemplo, Contenidos o Actividades) correspondiente a la asignatura de Fundamentos de Programación: muchos alumnos matriculados pueden acceder a AulaWeb para trabajar con otras asignaturas. Se observa que los meses con un mayor número de visitas son marzo y mayo, probablemente por ser los de mayor actividad docente del cuatrimestre (mayor número de días lectivos, realización de ejercicios de autoevaluación...).

A. Ejercicios realizados y calificaciones obtenidas

En la Figura 2 se muestra el número de alumnos de cada grupo que han realizado cada uno de los siete ejercicios de autoevaluación programados en el curso 2012-13. La línea generalmente descendiente del número de alumnos que realizan la secuencia de ejercicios propuestos durante el periodo académico indica el nivel de abandono de dicha actividad en todos los grupos. En general, las curvas que se obtienen para cada uno de los grupos de alumnos son bastante horizontales hasta el quinto ejercicio aunque con una incipiente pendiente negativa al final. Se observa que en algún caso el abandono con respecto al arranque inicial es superior al 60%.

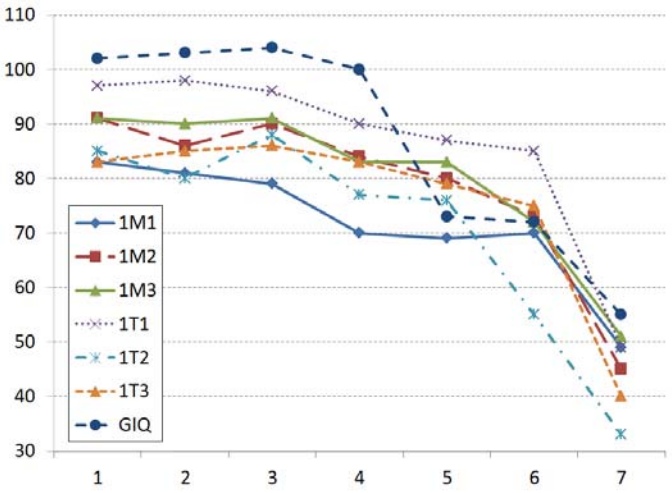


Figura 2. Nº de alumnos de cada grupo que han realizado cada uno de los 7 ejercicios programados en el curso 2012-13

En la Figura 3 se muestra el número total de ejercicios programados realizados por los alumnos de cada grupo de la asignatura en el curso 2012-13.

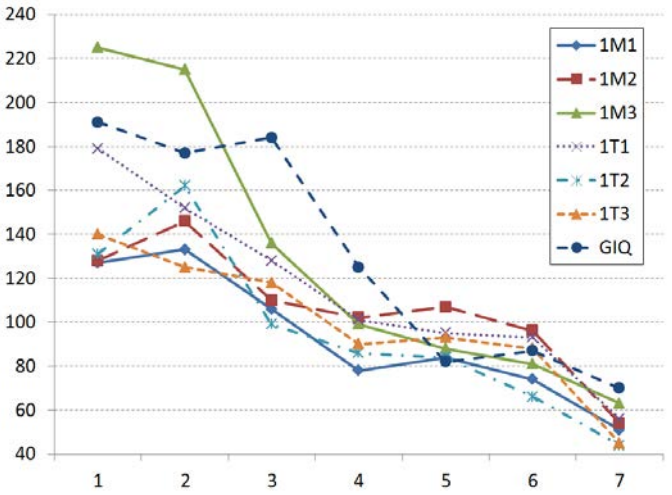


Figura 3. Número de ejercicios de autoevaluación realizados por los alumnos de cada grupo en el curso 2012-13

También puede observarse que el número total de ejercicios realizados al principio es relativamente muy elevado pero decae rápidamente conforme avanza el curso. El descenso en el número de ejercicios realizado puede ser debido a varias causas que se superponen:

- La falta de rodaje en el sistema que hace que al principio los alumnos tiendan a repetir varias veces un mismo ejercicio (por equivocación o desconocimiento de la forma de evaluación).
- La paulatina falta de tiempo de los alumnos que siguen la actividad.
- La dificultad creciente del temario.

- El consiguiente efecto del abandono de la actividad de algunos alumnos (y probablemente del estudio de la asignatura) según se mostraba en la figura anterior.

De forma excepcional se aprecia una ligera subida en el número de ejercicios realizados en el ejercicio del capítulo 5 (Funciones) del temario en la mitad de los grupos de alumnos. En la Figura 4 se muestra la calificación media de los ejercicios de autoevaluación programados realizados por los alumnos de cada grupo en la asignatura en el curso 2012-13.

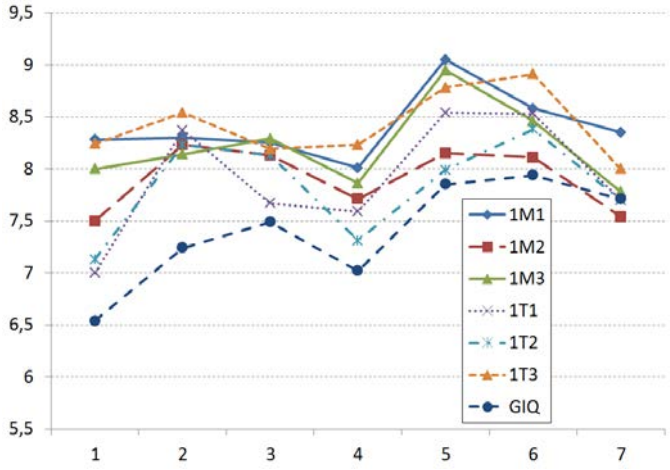


Figura 4. Calificación media de los ejercicios realizados por los alumnos de cada grupo en el curso 2012-13

Las calificaciones medias de los ejercicios para cada grupo se encuentran entre el 9.1 y el 6.5 (sobre una calificación máxima de 10). La calificación media no sufre una tendencia clara (ni creciente ni decreciente) a nivel temporal pero se desprende de estos datos que los ejercicios con peores resultados corresponden a los capítulos 1 (Introducción) y 4 (Sentencias) mientras que los de mejor resultado son los de los capítulos 5 (Funciones) y 6 (*Arrays*). Las calificaciones medias correspondientes al grupo del GIQ son sensiblemente inferiores en casi todos los ejercicios (salvo el último) al resto de grupos. Los resultados generales obtenidos al final del cuatrimestre en la autoevaluación se muestran en la Figura 5 para el conjunto de alumnos del GITI y en la Figura 6 para los alumnos del GIQ.

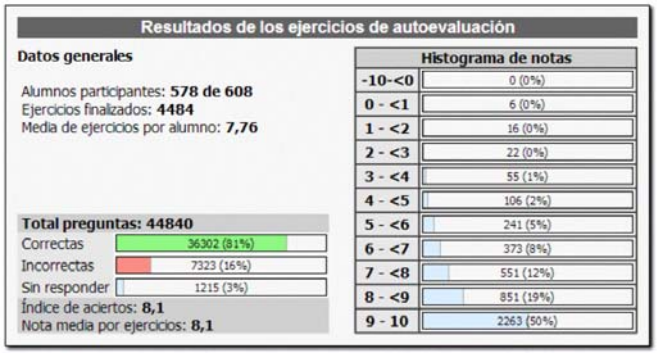


Figura 5. Resumen de los resultados de los ejercicios de autoevaluación (GITI) para el curso 2012-13.

Es de destacar la elevada participación en ambos casos: 578 de 608 alumnos (95,0%) en GITI y 114 de 124 alumnos (91,9%) en GIQ han realizado al menos un ejercicio de autoevaluación. Por otro lado, las calificaciones de los ejercicios son muy buenas en términos generales y el número de preguntas sin responder apenas llega al 3%. La calificación media de los ejercicios de los alumnos del GITI es 0,71 puntos superior a la de los alumnos del GIQ (8,1 frente a 7,27), mientras que éstos han realizado 0,28 ejercicios más de media por alumno (8,04 frente a 7,76).

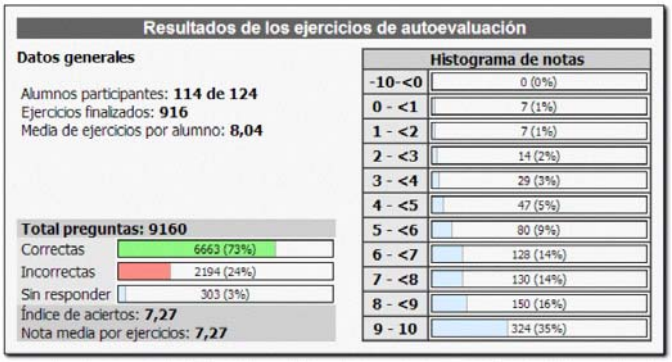


Figura 6. Resumen de los resultados de los ejercicios de autoevaluación (GIQ) para el curso 2012-13.

En la Figura 7 (para los alumnos de GITI) se muestra la distribución de fechas de realización de los ejercicios, junto con los intervalos de días (desde la fecha de publicación hasta la fecha límite) para la realización de cada uno de ellos. En el caso de los alumnos del GIQ la distribución es similar.

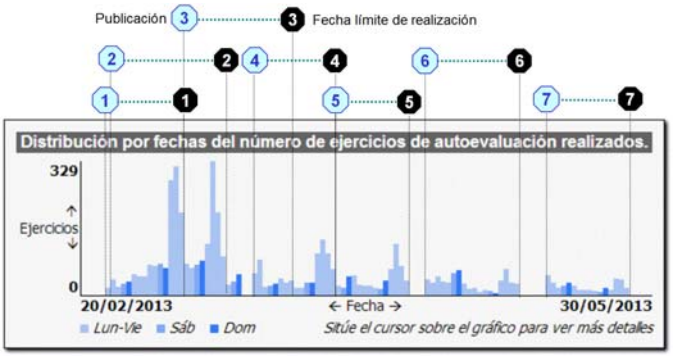


Figura 7. Distribución de las fechas de realización de los ejercicios de autoevaluación de la asignatura de GITI en el curso 2012-13.

Es importante destacar algunas de las características especiales de la implantación del sistema de autoevaluación para la asignatura de Informática en el curso 2012-13:

- El primer capítulo del temario, Introducción, corresponde a una introducción a la asignatura en el que se tratan cuestiones conceptuales y teóricas de la Informática. No hay, por lo tanto, ejercicios de tipo práctico de programación. Este capítulo lleva aproximadamente dos semanas del calendario académico.

- El periodo de realización de ejercicios de autoevaluación comprende desde el 27/02/2013 hasta el 28/05/2013. Debido a los diferentes ritmos de impartición del temario de la asignatura en cada grupo y también para evitar problemas de saturación en el servidor, se configuran diferentes fechas límite (en días consecutivos) para cada uno de los ejercicios según el grupo.

B. La opinión de los alumnos

Al finalizar el cuatrimestre, y una vez utilizado el sistema de evaluación automática como herramienta de apoyo para el aprendizaje, es de gran interés hacer una evaluación de la utilidad entre los alumnos que lo han empleado. Para recoger estas opiniones se ha aprovechado el cuestionario incluido en AulaWeb. En las respuesta del alumnado se destaca la buena opinión acerca del sistema AulaWeb en general y, en particular, la facilidad de empleo y la utilidad del sistema virtual de autoevaluación, cuyo uso ellos harían extensible a otras asignaturas. En concreto se subraya la ayuda que ha supuesto para el auto-aprendizaje activo y para consolidar el trabajo continuo de forma personalizada durante todo el periodo académico. También se destaca la flexibilidad temporal y espacial para realizar las actividades así como la posibilidad de realizar tantos ejercicios como sea necesario adaptándose al ritmo de aprendizaje de cada alumno. Entre los puntos negativos indicados por los alumnos destacan la existencia de problemas técnicos y de conexión con la plataforma y la percepción de una cierta diferencia en el nivel de dificultad entre las preguntas del sistema de autoevaluación (más fáciles) y las preguntas del examen (más difíciles)

5. CONCLUSIONES

La experiencia en la utilización de herramientas que aprovechan las nuevas tecnologías en el ámbito de la formación y el aprendizaje con el objetivo final de mejorar la calidad de la enseñanza ha demostrado que dicho empleo se hace imprescindible en muchas materias, especialmente del campo de la ingeniería y con grupos numerosos de alumnos. Este tipo de sistemas de evaluación continuada pueden implementarse fácilmente con casi cualquiera de las plataformas de tele-educación implantadas actualmente en las Universidades. En cualquier caso es conveniente adaptarlas a las necesidades específicas de las asignaturas y del grupo de alumnos correspondiente. Con respecto a la utilización de AulaWeb en la asignatura de Fundamentos de Programación en la ETSII-UPM:

- Se debe resaltar que la aplicación es muy versátil y muy sencilla de utilizar tanto por parte de los alumnos como por parte de los profesores.
- La posibilidad de acceso desde cualquier ordenador conectado a internet es una de las principales ventajas del sistema lo que ha permitido que un porcentaje muy elevado del alumnado lo haya podido utilizar.
- El entorno de usuario, mediante una interfaz gráfica personalizada para cada tipo de usuario, es muy intuitivo y fácil de aprender y emplear.
- La evaluación automática continuada obliga a los alumnos a trabajar de forma constante y activa durante todo el curso académico
- El sistema puede servir tanto para poder aumentar la calificación final de la asignatura como para conocer su nivel de conocimientos conforme avanza el periodo académico.
- Por otro lado, al profesorado se le ahorra el esfuerzo de corregir un número considerable de ejercicios y su trabajo se orienta a la preparación de las preguntas.
- De su estructura se deduce que la aplicación desarrollada puede implantarse fácilmente en otras materias modificando los contenidos de las bases de datos. En el futuro puede ser empleada de forma sistemática en otras asignaturas impartidas en el nuevo Plan de Estudios de Ingeniería Industrial en la ETSII-UPM y en otros centros educativos y empresas, organismos e instituciones con necesidades de formación con plataformas de tele-educación de características similares.
- Como conclusión final, el módulo de autoevaluación con preguntas de programación puede ser una herramienta muy útil desde el punto de vista docente para el aprendizaje de lenguajes de programación en asignaturas con un número elevado de alumnos y en el que sea deseable un sistema flexible y eficiente para la realización de prácticas, tarea imprescindible para la asimilación tanto de las técnicas básicas de programación como de aspecto más avanzados.

Como una de las líneas de futuro desarrollo se destaca la validación por expertos de las preguntas auto-evaluativas de acuerdo a los niveles de complejidad cognitiva.

REFERENCIAS

Burguillo, J.C., Benlloch, J.V., Santos, J.M., Rodríguez, D.A. y Buendía, F. (2001). X-Quest: An Open Tool to Support Evaluation in Distance Learning, *Proc. ED-MEDIA 2001 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*, Tampere (Finlandia).

Catenacci, N. y Sommaruga, L. (1999). The evaluation of the Hyper Apuntes interactive learning environment, *Computers & Education*, 32, 35-49.

Foxley, E., Higgins, C., Tsintsifas, A. y Symeonidis, P. (2000) The Ceilidh CourseMaster System – An Introduction, *4th Java in the Curriculum Conference*, South Bank University, UK.

García-Beltrán, A. y Martínez, R (2006). Web assisted self-assessment in computer programming learning using AulaWeb, International Jorunal of Engineering Education, 22 (5), 1063-1069

García-Beltrán, A., Tapia, S., Martínez, R. y González, M. (2007). Automatic assessment of multi-language programming questions using AulaWeb , *WSEAS Transactions on Computers*, 6(3), 449-54

González, M. (20059. *Sistema de Autoevaluación con Preguntas de Programación Multilenguaje Integrado en la Plataforma de eLearning AulaWeb*, Proyecto Fin de Carrera nº 04199199, ETSII-UPM.

Laínez, N. (2007). *La importancia de innovar en los métodos educativos*, Madrid, España: Paraninfo

Pérez, M.S., Herrero, P., Sánchez, F.M. y Robles, V. (2005) Are Web Self-Assessment Tools Useful for Training? IEEE Transactions on Education 48 (4), 757-763

Sánchez, J.C. y Taylor R.L. (2005). La innovación educativa en la universidad española, *Revista de Educación*, 48, 101-118.

Diseño y evaluación del proceso docente a partir de una metodología multifuente: percepciones de estudiantes, profesores, profesionales y egresados en el grado de comunicación audiovisual

Design and evaluation of the teaching process by multisource methodology: perceptions of students, teachers, professionals and graduates on Audiovisual Communication studies

Silvia Burset[2] , Marina Romeo[1], Montserrat Yepes-Baldó[1], Lydia Sánchez[2], Vicenta González[3] , Mª Ángeles García[3], Josep Gustems[4], Carolina Martín[2], Emma Bosch[2], Rita Berger[1], Carlos Aguilar[2]

sburset@ub.edu, mromeo@ub.edu, myepes@ub.edu, lsanchezg@ub.edu, vicentagonzalez@ub.edu, garciaasensio@ub.edu, jgustems@ub.edu, carolinamartin@ub.edu, emmabosch@ub.edu, ritaberger@ub.edu, carlos.aguilar@ub.edu

[1]Departamento de Psicologia Social
Universidad de Barcelona
Barcelona, España

[2]Departamento de Didáctica de la Educación Visual y Plástica
Universidad de Barcelona
Barcelona, España

[3]Departamento de Filología Hispánica
Universidad de Barcelona
Barcelona, España

[4]Departamento de Didáctica de la Expresión Musical y Corporal
Universidad de Barcelona
Barcelona, España

Resumen- Se presenta una experiencia de evaluación del proceso docente en el marco de los estudios de Comunicación Audiovisual de la Universidad de Barcelona. Se ha contado con la participación de estudiantes, profesores, responsables académicos, egresados y empleadores del sector audiovisual. Se llevó a cabo un estudio cualitativo, descriptivo y exploratorio. En una primera fase se identificaron aquellos aspectos que ayudarían a diseñar una propuesta pedagógica que permitiese al estudiante un aprendizaje basado en el desarrollo de competencias. En la segunda fase se evaluó la acción formativa. Los resultados obtenidos en la primera fase a partir del análisis de contenido inductivo mostraron cierto grado de consenso entre profesores, profesionales y egresados con respecto a los conocimientos/habilidades requeridos para el desarrollo de un proyecto audiovisual. En la segunda fase, profesorado y responsables docentes perciben falta de coordinación en la gestión docente, que atribuyen a la falta de criterios comunes sobre el producto audiovisual a desarrollar, si bien valoran positivamente los proyectos desarrollados. Los resultados han de facilitar guías de intervención que promuevan la adquisición de las competencias que redunden en los niveles de implicación, satisfacción y compromiso con la asignatura por parte de profesores, estudiantes, gestores académicos y empleadores.

Palabras clave: Competencias, Equipos docentes, Trabajo por proyectos, Comunicación audiovisual.

Abstract- An evaluation experience of the teaching process in the context of Audiovisual Communication studies at the University of Barcelona is presented. Participants were students, teachers, academic managers, alumni and employers in this sector. A qualitative, descriptive and exploratory study was conducted. The first phase objective was to identify those aspects that help designing a proposal to facilitate learning skills development. On the second phase the training process was evaluated. First phase results, obtained from inductive content analysis, showed consensus among teachers, professionals and graduates with regard to knowledge / skills required for the development of an audiovisual project. On the second phase, teachers and academic managers perceive uncoordinated management and they attribute it to the lack of common criteria to develop the audiovisual product, although developed projects were valued positively. The results have to provide intervention guidelines to promote the acquisition of skills that result in higher levels of involvement, satisfaction and commitment by teachers, students, academic managers and employers.

Keywords: Competences, Teaching teams, Project work, Audiovisual communication.

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo y crecimiento experimentado por el sector audiovisual ha comportado un alto nivel de profesionalización, asentado en un aprendizaje por competencias, en constante adecuación a las demandas sociales. En consecuencia, el sector audiovisual necesita profesionales especializados, a la

vez que polivalentes, que además sean flexibles ante los cambios. En la formación de estos profesionales también ha habido mejoras sustanciales en los últimos años. El paso de licenciatura a grado en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior ha conllevado cambios profundos en el sistema educativo: de la evolución de un modelo educativo vertical y unidireccional, basado en la transmisión de conocimientos, a un proceso de enseñanza-aprendizaje dinámico y centrado en el alumno (Ruíz, 2010).

En este contexto, la Comisión Promotora del Grado, junto con el Consejo de Estudios de Comunicación Audiovisual de la Universidad de Barcelona, consideró imprescindible incorporar al plan curricular del grado materias como la denominada *Proyectos*. Esta materia tenía que permitir vincular la formación universitaria con las necesidades del sector profesional a través de una enseñanza por competencias, lo que a su vez facilitaría el desarrollo de propuestas pedagógicas innovadoras, al tiempo que fomentaría un modelo de aprendizaje autónomo.

Además, una materia de estas características obligaría a trabajar desde la concepción constructivista del aprendizaje y desde los presupuestos de la Teoría Conectivista, desarrollada por Siemens (2004), al partir de la necesidad de replantear las competencias que han de desarrollarse en los estudiantes de la era digital. Además, situaría al estudiante en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje y fomentaría su capacidad de reflexión y de liderazgo así como de "aprender a aprender".

Desde esta perspectiva, y por extensión desde nuestra propuesta, se defiende que se ha de aprender interactuando (*learning by interacting*), compartiendo (*learning by sharing*) y produciendo aprendizaje (*learning by building knowledge*), dado que potenciar la creatividad y la innovación no sólo se consigue intercambiando información y opiniones, sino también creando un producto colectivo a través de procesos de indagación conjunta.

La enseñanza por competencias se basa en la necesidad de propiciar en el estudiante el desarrollo de los conocimientos y habilidades que le han de posibilitar su formación a lo largo de toda la vida, más allá del período de instrucción formal, y superando un enfoque centrado únicamente en la transmisión de contenidos.

El presente trabajo parte de la definición de competencia de Perrenoud (2004), quien la entiende como una aptitud para movilizar recursos cognitivos cuya ejercitación se realiza a través de complejas operaciones mentales. Las capacidades a desarrollar quedarán vinculadas a contenidos que el alumnado deberá ejercitar, y serán especialmente promovidas mediante actividades colectivas planteadas y guiadas por el profesorado y definidas en el currículum. Partiendo de esta definición, entendemos que las competencias se estructuran a partir de un triple componente relativo al *saber* (conocimientos formativos), el *saber hacer* (habilidades, destrezas y capacidades) y el *saber ser* (actitudes y disposición personal hacia la actividad profesional) (Peiró, 2003; Roe, 2002).

2. CONTEXTO

La materia Proyectos se compone de dos asignaturas dentro del grado: Proyectos I y Proyectos II, durante el cuarto y sexto semestre, y tiene como objetivo poner en relación todas las actitudes, habilidades y conocimientos trabajados en las diferentes asignaturas cursadas previamente. Asimismo, Proyectos se concibe como un paso previo al Trabajo Final de Grado (TFG). La materia Proyectos ha de permitir que el alumnado establezca los primeros contactos con el mercado laboral audiovisual al desarrollar un proyecto que, además de cumplir con los niveles de excelencia académica, tendrá que hallarse en sintonía con los requerimientos de la industria audiovisual.

Ante el reto que supone el diseño de una materia con las características descritas, se ha desarrollado la presente experiencia de innovación y evaluación docente.

3. DESCRIPCIÓN

Esta investigación se caracteriza por ser un estudio cualitativo descriptivo, de carácter exploratorio y con metodología multifuente cuyo principal objetivo ha sido, por un lado, diseñar las directrices académico-docentes de la materia Proyectos del grado de Comunicación Audiovisual, sobre la base de las diversas propuestas de profesores, profesionales del sector y egresados, y, por otro lado, evaluar el impacto de su implementación a partir de las percepciones de los estudiantes, los profesores y los responsables académicos.

Para diseñar las directrices académico-docentes de la materia Proyectos del grado de Comunicación Audiovisual los objetivos específicos que se han planteado han sido:

- Conceptualizar el proyecto audiovisual
- Determinar los criterios de evaluación e indicadores de calidad
- Establecer las competencias a desarrollar por parte del alumnado

Por otro lado, con el objeto de evaluar el impacto de la implementación de la materia Proyectos se han desarrollado los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar las percepciones de los estudiantes, los profesores y los responsables académicos
- Analizar el grado de convergencia/divergencia en las percepciones de todos los colectivos participantes

Como técnica de recogida de datos se optó por el desarrollo de seminarios prospectivos (Lunt y Livingstone, 1996) y entrevistas focales semiestructuradas. En concreto, los seminarios resultan un método útil para estudiar la generación de representaciones sociales. Por su parte las entrevistas focales semiestructuradas se plantearon como técnicas de conveniencia ante el hecho que permitía obtener una información más sistemática y profunda de los entrevistados.

Para la formación de los seminarios prospectivos y las principales decisiones metodológicas adoptadas con respecto al proceso de recogida, análisis e interpretación de datos, se

tuvieron en cuenta los trabajos de Krueger (1991) y Gil Flores (1993).

A. *Procedimiento y Participantes*

La investigación se estructura en 2 grandes fases. En la Fase I, cuyo objetivo fue diseñar las directrices académico-docentes de la materia Proyectos del grado de Comunicación Audiovisual, se realizaron 2 seminarios prospectivos con un total de 11 informantes clave por el hecho de ser docentes, egresados y/o empleadores de Comunicación Audiovisual. En la Tabla 1 se muestra el guión utilizado en estos seminarios.

Tabla 1. Variables analizadas en la Fase I

Conceptualización del proyecto de Comunicación Audiovisual	**Evaluación e indicadores de calidad del proyecto**	**Competencias a poner en juego**
Tipos de proyectos	Diseño (Estructura)	Conocimientos (Saber), habilidades (Saber hacer) y actitudes (Saber ser) de los estudiantes
Finalidad	Contenidos	
Elementos configuradores	Aspectos formales	
Formato y estructura (soporte, extensión, fases…)	Resultados obtenidos	Conocimientos (Saber), habilidades (Saber hacer) y actitudes (Saber ser) de los tutores
Target	Adecuación al target	
	Novedad	
	Ética vs. Comercialización	Conocimientos (Saber), habilidades (Saber hacer) y actitudes (Saber ser) de los evaluadores
	Integración teoría/práctica	
	Viabilidad	
	Defensa	

En la Fase II, que tenía por objeto evaluar el impacto de la implementación de la materia a partir de las percepciones de los estudiantes, los profesores y los responsables académicos, se contó con la participación de un total de 15 informantes. Se desarrollaron 2 seminarios prospectivos homogéneos en cuanto a composición. El primero de ellos estuvo formado por 9 alumnos que habían cursado y finalizado la asignatura en el mes anterior. El segundo seminario prospectivo lo conformó un grupo de 4 profesores vinculados a la tutorización de la asignatura. Por último se realizaron entrevistas semiestructuradas en profundidad a los dos responsables académicos, el Jefe de Estudios del grado y el Coordinador de la asignatura. En la Tabla 2 se muestran las variables analizadas.

Tabla 2. Variables analizadas en la Fase II

Niveles de satisfacción	Satisfacción con el funcionamiento de los grupos de trabajo (implicación, satisfacción con el trabajo en equipo, ...)
	Aspectos académicos (satisfacción con los equipos docentes y con tutorías, nivel de conocimiento y cumplimiento del plan docente ...)
	Logística (disponibilidad de cámaras, espacios, infraestructuras, materiales ...)
	Roles institucionales implicados en el desarrollo de la asignatura (Jefe de Estudios, Coordinador y Equipos Docentes).
	Resultado obtenido (satisfacción con el producto conseguido y con la evaluación recibida del mismo)
	Viabilidad del proyecto
Competencias	Aprendizajes desarrollados a nivel de saber, saber hacer, saber ser

4. RESULTADOS

A. Fase I

El análisis de los seminarios prospectivos desarrollados con el objeto de diseñar la propuesta pedagógica (Fase I) constata un cierto grado de consenso entre profesores, empleadores y egresados sobre las características de un proyecto audiovisual en la formación inicial universitaria. Este se concibe como:

1. Un **proceso**, delimitado por una idea inicial y un producto final.
2. Ha de mostrar **especialización** y adecuación a un género en forma y contenido.
3. La **finalidad** de éste es que el estudiante pueda *poner en juego* sus conocimientos, habilidades y actitudes, y generar la necesidad de seguir aprendiendo.

En la Tabla 3. se muestran los verbatim que sustentan las categorías emergentes.

Tabla 3. Verbatims alrededor del concepto de proyecto

Categoria	Verbatim
Proceso	*«Yo creo que ha de ser un simulacro de un producto audiovisual donde lo importante sea el proceso, no el resultado final».* (Día 1, S4)
	«Si tienen el material y el tiempo adecuado puede ser un producto acabado (…) lo bonito sería que se hiciese un proyecto -que tú hicieses un proyecto- que no se quedase en teoría (Día 1, S4)
	«Para mí no es tan importante que el resultado final del proyecto sea genial, sea magnífico, sea para enmarcar o para darle premios, sino que se haya entendido claramente todo el proceso que sigue hasta llegar al resultado final. Que se haya pensado qué se puede hacer para partir de una idea o incluso buscar la idea. ¿Qué posibilidades tengo? ¿Qué puedo trabajar? ¿De qué manera?». (Día 1, S5)
Especialización	«*Como supongo que lo que se quiere hacer es encaminar hacia diferentes especialidades, creo que el proyecto ha de ser especializador (…) si es grupal (…) si alguien se quiere especializar en algún trabajo dentro del equipo: bien, y si no, todos pueden hacer diferentes trabajos sin especializarse».* (Día 1, S6)
	«Quizás tendrían que recogerse estas dos vertientes: que te enseñase un poco de todo, pero que a la vez te diese la oportunidad de comenzar a formarte y a especializarte en alguna vía». (Día 1, S7)
Finalidad	*«Para mí un proyecto sería cualquier producto que después en la vida laboral les pudiésemos pedir».* (Día 1, S7)
	«Es malo que sólo sea teórico, de solucionar un ente teórico, porque por ejemplo, hay un montón de gente que venía aquí para formarse como realizador y sólo se ha formado como teórico principalmente, pero no se ha de descartar eso porque sí que hay gente que estamos investigando en estos temas. Y para formar a gente que no se quiera dedicar por ejemplo a realizar vídeos sino a conocer estas estructuras, para hacer análisis filosóficos, sociológicos... O incluso para hacer un trabajo docente, es decir, cómo se forma a los profesionales que quieren formar futuros realizadores. Pero para hacerlo de forma óptima, si no hay en "Proyectos" unos objetivos marcados y delimitados no creo que funcione». (Día 1, S6)
	«Los proyectos tendrían que ser un trabajo de práctica no en función del mercado sino en función de utilizar todos los recursos para que los alumnos puedan aprender» (Día 1, S4)

En relación a las competencias, los resultados nos muestran el gap existente entre las competencias descritas en la titulación y las expresadas por los participantes. Mientras la titulación apuesta principalmente por el desarrollo de las competencias relativas al "saber hacer" ("*uso de las tecnologías de la comunicación y de la información necesarias para el ejercicio de la profesión con el objetivo de aprender, comunicarse y compartir conocimiento*" (Día 1, S2) y "*analizar los lenguajes y modelos audiovisuales, entendiendo sus principios teóricos y sabiéndolos aplicar*" Día 1, S5), los empleadores, docentes y egresados consideran que la propuesta pedagógica de la asignatura Proyectos I debe focalizarse principalmente en las relativas al "saber ser", tales como el desarrollo de la perseverancia, constancia, humildad... En cambio, coinciden a la hora de considerar como competencias claves las relativas a la "*capacidad de trabajar en equipo*" (Día 1, S1, S4, S5; Día 2, S4, S5, S2) y las "*habilidades sociales"* (Día 2, S2). Por otra parte, los egresados coinciden con lo descrito en el Plan de Estudios, al considerar que en el diseño de la asignatura debe prestarse especial atención a que se "*conozcan los lenguajes audiovisuales*" (Día 1, S2, S1, S5, S6), no obstante, los empleadores y docentes enfatizan la importancia que los alumnos dispongan de *"cultura general*" (Día 1, S2). Ambos colectivos consideran que ésta resulta muy limitada y tiene un impacto determinante en el desarrollo profesional.

Respecto a los aspectos que deben valorarse en la evaluación de un proyecto, se presenta un cierto acuerdo en que debe haber un cierto equilibrio entre el diseño, los contenidos, los aspectos formales del proyecto, el grado de integración entre la teoría y la práctica y la defensa de éste. En cambio, se presenta gran disparidad a la hora de considerar la adecuación al target, la novedad/creatividad, la integración teórico-práctica. Los aspectos éticos vs la comercialización son los aspectos que resultan en menor medida considerados.

B. Fase II

Tras la implementación de la asignatura y una vez reportadas las calificaciones a los estudiantes, se procedió a la evaluación de la acción pedagógica. Los resultados nos muestran que los responsables académicos y estudiantes coinciden en que los principales aprendizajes de la asignatura son aquellos vinculados al saber hacer (aspectos técnicos y gestión del trabajo en equipo) y al saber ser (iniciativa, resolución de problemas, búsqueda de recursos, asunción de roles diferentes…).

Además, perciben bajos niveles de tutorización y retroalimentación por parte de los tutores ("*Había pocas tutorías y seguimiento…quiero decir, hacer tres tutorías pero al principio,…Y había super-poco feedback.* Día 1, S3), y evidencian las dificultades que conlleva el trabajo grupal colaborativo (gestión de roles, reparto de responsabilidades, y establecimiento del calendario de trabajo): "*No sé… esto provoca este…esto va provocando un distanciamiento progresivo al final en el que… tú haces lo tuyo, tú haces lo otro y después nos tenemos que ver para juntarnos. A lo mejor tú no estás de acuerdo con lo mío y yo no estoy de acuerdo con lo tuyo pero… al final tiene que juntarse porque es un proyecto, no son dos…*" (Día 1, S4). El profesorado implicado y los responsables académicos perciben falta de coordinación en la gestión docente ("*Otra de las problemáticas ha sido la falta de coordinación entre los equipos docentes, alumnos y profesorado"*. Entrevista 1), y lo atribuyen a la falta de criterios comunes sobre el producto audiovisual a desarrollar. En relación al grado de satisfacción con los resultados obtenidos, estudiantes, docentes y responsables académicos valoran positivamente los productos audiovisuales desarrollados, si bien, los estudiantes y los responsables académicos lamentan la falta de proyección profesional de éstos como consecuencia de la ausencia de empleadores en los tribunales de valoración ("*Que este proyecto se pudiese vender en el mundo profesional"*. Día 1, S2; "*Que fuera un aparador y poder decir: pues mira, sé hacer esto"*. Día 1, S.3).

5. CONCLUSIONES

El paso de los estudios de licenciatura a estudios de grado implica mucho más que el diseño de un nuevo plan de estudios. Se ha de poner en un primer plano el desarrollo de las competencias que un profesional de la comunicación audiovisual ha de alcanzar cuando concluye su formación inicial y se lanza al mercado laboral (Romeo y Yepes, 2008; Romeo, Yepes y Carro, 2010). Asignaturas como Proyectos I y Proyectos II garantizan un trabajo competencial de carácter transversal, interdisciplinar e integrador; obligan a la formación de equipos docentes y crean puentes entre estudiantes y empleadores. Es por ello por lo que consideramos fundamental que en este proceso reflexivo estuvieran representados todos los colectivos (estudiantes, docentes, responsables académicos, empleadores y egresados), dado que, tal y como señala Morín (1997), ante realidades complejas la mirada también ha de ser compleja y sobre todo interdisciplinar. De todo ello se deduce que resulta esencial pensar la construcción del conocimiento a partir de la creación de equipos interprofesionales e interdisciplinares.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido posible gracias a los proyecto de innovación docente 2011PID-UB/99 y 2012PID-UB/115 otorgados por el Programa de Mejora e Innovación Docente (PMID) de la Universidad de Barcelona al Grupo Consolidado de Innovación Docente en Comunicación Audiovisual GID-CAV.

REFERENCIAS

Gil Flores, J. (1993). La metodología de investigación mediante grupos de discusión. *Enseñanza: Anuario Interuniversitario de Didáctica, 10-11*, 199-214. Recuperado de http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:20406&dsID=metodologia_investigacion.pdf

Krueger, R. A. (1991). *El grupo de discusión. Guía práctica para la investigación aplicada*. Madrid: Pirámide.

Lunt, P. y Livingstone, S. (1996) Rethinking the focus group in media and communications research. *Journal of communication*, *46* (2), 79-98.

Morín, E. (1997). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Editorial Gedisa.

Peiró, J. M. (2003). *Competencias en la sociedad de la información. Nuevos modelos formativos*. Recuperado de http://cvc.cervantes.es/obref/formacion_virtual/formacion_continua/peiro.htm.

Perrenoud, Ph. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar: invitación al viaje.* Barcelona: Graó.

Roe, R. (2002). Competences-A key towards the integration of theory and practice in work psychology. *Gedrag en Organisatie, 15*, 203-244.

Romeo, M. y Yepes, M. (2008). Psicología del trabajo en el ámbito de las Relaciones Laborales. Competencias en el marco del EEES. *Revista del Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales*, *76*, 143-159.

Romeo, M., Yepes, M., y Carro, D. (2010). Requerimientos de competencias del profesional de recursos humanos: ajustes entre las percepciones de empleadores y graduados. *Revista de Trabajo y Seguridad Social del Centro de Estudios Financieros, 326*, 127- 150.

Ruiz, J. M. (2010). Evaluación del diseño de una asignatura por competencias, dentro del EEES, en la carrera de Pedagogía: Estudio de un caso real. *Revista de Educación, 351*, 435-460.

Siemens, G. (2004). *Conectivism: A learning theory for the digital age*. Recuperado de http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm

Evaluación continua en grupos numerosos
Continuous evaluation in large groups

Javier Ángel Ramírez Masferrer[1], Corine Kyo Iwamura[2], Felix Escolano Sánchez[1]
j.ramirez@upm.es, corineiwamura@gmail.com, felix.escolano@upm.es

[1]Ingeniería Civil: Tecnología de la construcción
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

[2]Becaria del programa Ciencia Sin Fronteras
Conselho Nacional de Pesquisa CNPq
Brasil

Resumen- Se presentan experiencias de la asignatura de maquinaria y medios auxiliares del grado de Ingeniería Civil de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas de la Universidad Politécnica de Madrid, para el desarrollo de la evaluación continua en grupos numerosos. En ellas se realizan actividades diferentes, se realiza un análisis estadístico para analizar directamente la repercusión en los resultados obtenidos por los alumnos en estas actividades, así como experiencias del alumnado para conocer las opiniones. En esta experiencia se utiliza Moodle como entorno de aprendizaje, con lo cual se consigue la automatización de algunas actividades. Los resultados son satisfactorios, llegando a evaluación continua con presentación de distintas tareas evaluables todas las semanas, con poco esfuerzo para el profesor, demostrando que el alumno aprende, y que todas las actividades miden el aprendizaje incluso las que tienen formas de evaluación más dudosa como las de grupo o las que puntúan simplemente por entregarlas.

Palabras clave: Evaluación continua, Grupos grandes, Entorno de aprendizaje, Moodle, Espacio Europeo de Educación Superior, Sistema de Transferencia de Créditos Europeos ECTS.

Abstract- This article talks about experiences of machinery and auxiliary equipment, a subject from the Civil Engineering degree at Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Universidad Politecnica de Madrid, throughout the development of continuous assessment of large groups. Different activities are involved, and a statistical analysis is done in order to study their effect over the students' grades and results, as well as the students´ own experiences and opinions. During this study, Moodle is used as a learning platform, which allows the automation of certain activities. The results are positive, resulting in a continuous assessment which includes different assignments for the students to be completed every week, and not too demanding on the teacher. The results also show that students learn and that all activities contribute to this aim, even the ones that could be more uncertain such as group exams or activities that are passed just by handing them in.

Keywords: Continuous evaluation, Large groups, Learning environment, Moodle, European space of higher education EEES, European Credit Transfer Sistem ECT.

1. INTRODUCCIÓN

En una primera instancia cabe definir el término de evaluación continua y su relación con el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

La evaluación continua es un método docente basado en la realización de actividades por parte de los alumnos, debidamente tutorizados. En nuestro caso los alumnos realizan una actividad diferente cada semana. Para incentivarlos estas actividades deben evaluarse, de esta manera se evalúa todo el proceso de de aprendizaje de los alumnos.

Su objetivo principal es, por tanto, mejorar el aprendizaje de los alumnos, y solo es efectivo con una adecuada organización y elección de las actividades.

En cuanto a la relación con el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se han seguido varios pasos:

La Sorbona, París, 25 de mayo de 1998: Declaración conjunta para la armonización del diseño del Sistema de Educación Superior Europeo (a cargo de los cuatros ministros representantes de Francia, Alemania, Italia y el Reino Unido), como primer paso y cuyo objetivo es que alumnos de distintos países de la Unión Europea puedan estudiar en distintas Universidades, obteniendo títulos con los cuales pueda ejercer en distintos Estados miembros.

Bolonia, 19 de junio de 1999: Declaración Conjunta de los Ministros Europeos de Enseñanza, con la cual se da el siguiente paso y se plantea como se tiene que llevar a cabo el aprendizaje. No habla de contenidos que debe englobar una titulación, sino de la forma en que se imparte y establece el sistema de transferencia de créditos europeos o European Credit Transfer Sistem (ECTS), de manera que ahora un alumno puede estudiar en cualquier Estado Miembro y ejercer en otro, o continuar sus estudios en otro. El sistema de transferencia de créditos europeos (ECTS) tiene en cuenta la dedicación al aprendizaje, seminarios, resolución de ejercicios, foros educativos, autoevaluación, etcétera.

Otras declaraciones posteriores: La Declaración de Praga 2001 "Hacia el área de Educación Superior Europea"; la Declaración de Berlín 2003 "Educación Superior Europea"; la Declaración de Brehen 2005 "El Espacio Europeo de Educación Superior: Alcanzando las metas", la Declaración de Londres 2007 "Hacia el Espacio Europeo de Educación Superior: Respondiendo a los retos de un mundo globalizado", la Declaración de Lovaina / Lovaina la nueva 2009 "El Proceso de Bolonia 2020 el Espacio Europeo de Educación Superior en la nueva década", la Declaración de Bucares de 2012.

2. CONTEXTO

Se parte de los estudios realizados por el Grupo Innovación educativa Tertio Millennio (IETM) creado en el año 2000, así como de los múltiples artículos publicados por el grupo (Ramírez, Fernández-Ordoñez, Castejón, Herrera, Jarillo, Moraño, Domingo y Velázquez, 2011) (Ramírez, González y Cerro, 2013).

La introducción del sistema de evaluación continua en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), supone el replanteamiento de los sistemas de evaluación, incrementándose la dificultad cuando los grupos de alumnos son grandes. Se suponen grupos de más de doscientos alumnos.

Múltiples métodos han sido planteados y probados. Algunos simplemente para evitar el abandono de alumnos de primer curso aunque en educación secundaria (Pertegal, Manresa, Sanchez y Jimeno, 2008), pero otros de aplicación directa de la evaluación continua en grupos numerosos y en la mayoría de los casos se ha evidenciado un claro problema de falta de tiempo (Reumann, Mohr, Diez y Doessel, 2008). En otros casos se plantean algoritmos para disminuir la dedicación del profesorado aunque sin llegar a resultados concisos (Jeschke, Luce, Pfeiffer y Zorn, 2007). Incluso se han realizados estudios semejantes al que aquí se aborda, con la misma serie de actividades y a partir de la elaboración de encuestas, llegándose a conclusiones sobre la necesidad del trabajo en grupo el alumnado (Sondergaard y Thomas, 2004).

Se evidencia la necesidad de encontrar una solución adecuada, de manera que se aborda un estudio de cómo realizar la evaluación continua en grupos numerosos, pero además utilizando entornos de aprendizaje como moodle en este caso, con el objetivo de dar con una metodología eficaz y que sea extrapolable a otras asignaturas, a otras escuelas y a otras universidades.

3. DESCRIPCIÓN

A. Asignatura maquinaria y medios auxiliares

La asignatura de maquinaria y medios auxiliares forma parte del segundo curso del grado de Ingeniería Civil, impartido por la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas de la Universidad Politécnica de Madrid.

La Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas ha impartido desde 1971 el título de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, hasta que en 2010 se implanta el nuevo título de grado de Ingeniería Civil, con motivo de aplicación del Plan Bolonia y por tanto la evaluación continua.

El plan antiguo de 1971 de Ingeniero Técnico de Obras Públicas estaba dividido en tres cursos académicos que englobaban un total de 29 asignaturas, 16 anuales y 13 cuatrimestrales. Por su parte, el plan nuevo de 2010 de grado de Ingeniería Civil se compone de 240 créditos europeos divididos, en este caso, en cuatro cursos académicos englobando un total de 43 asignaturas todas cuatrimestrales.

En el caso de la asignatura de maquinaria y medios auxiliares, impartida en ambos planes en el segundo curso, se comenzaría a impartir en evaluación continua durante el curso 2011-2012 a un grupo esperado de menos de 100 alumnos, pasando en 2012-2013 a un grupo de más de 200 alumnos, por lo cual con idea de preparar la formación durante el curso 2010-2011, aun en el plan antiguo, ya se realiza un curso experimental en evaluación continua.

B. Organización de la asignatura

En primer lugar se estructura la asignatura, se ha visto que una organización adecuada es por bloques que contienen temas que contienen actividades. Se observa que es más efectivo dejar a disposición de los alumnos la totalidad de las actividades del curso ya desde un principio, para que pueda organizarse. Las actividades deben conseguir la implicación del alumno, materializándose con una entrega. Es positivo indicar el tiempo de dedicación que el profesor estima oportuno para que el alumno no trabaje en exceso.

La dedicación del profesor debe estar planteada para que sea posible sobrellevar la corrección de las diversas actividades, contando además con la colaboración de un becario. Así mismo hay que estimar la dedicación de los alumnos para conseguir que el volumen de trabajo sea el apropiado según los créditos ECTS de la asignatura. Por tanto el planteamiento de las actividades queda supeditado a la capacidad del profesor de estimar el volumen de trabajo, así como a su imaginación para escoger las actividades adecuadas de corrección rápida y sencilla.

C. Relación de actividades

Se ha de conseguir una relación de actividades continua, pero además de evaluación sencilla, rápida y justa. Se plantean así una combinación de técnicas consolidada, nueva y mejorada según las actividades de la tabla 1.

Tabla 1. Relación de actividades. Fuente: Elaboración propia.

Actividades a distancia	**Actividades presenciales**	**Actividades especiales**
Foros moodle[3]	Asistencia[1]	Chocolatinas[3]
Labor de aprendizaje[1]	Actividad de clase que se puntúa solo por presentar[3]	Asistencia a seminarios[3]
Cuestionarios en moodle[3]	Actividad de clase que se corrige[1]	Trabajos opcionales[3]
Actividades en moodle[3]	Pruebas de grupo de bloque[2]	
Formación de grupos[2]	Pruebas de cierre de bloque[2]	
Trabajos y trabajos grupo[1]	Prueba de cierre de la asignatura[3]	

Leyenda: técnica consolidada[1], técnica nueva[2] y técnica mejorada[3].

1) Actividades a distancia

Uso de moodle como lugar de encuentro y presentación de actividades: Para que el alumno no tenga que estar pendiente de las actividades a diario, se acuerda un día de la semana (por ejemplo los lunes) como día de colocación en la plataforma de las actividades semananles que además se anuncian en twitter. Además se recomienda a los alumnos el uso del correo electrónico institucional, pues la plataforma envía automáticamente correos de ciertos foros de información.

Foros en moodle: Se plantean los foros para la resolución de dudas por parte del profesor y entre los alumnos, con el objetivo de que los alumnos estén informados y realicen un aprendizaje extra al ayudarse entre ellos. Diferentes foros:

Foros de noticias: Para anuncios relacionados con la organización de la asignatura utilizado en casos excepcionales, como cambios de clase.

Foros de la asignatura: Para la resolución de dudas en relación a la asignatura, principalmente en relación a su funcionamiento.

Foros por bloques o temas de la asignatura: Para la resolución de dudas principalmente entre alumnos. Se ha visto que es más apropiado a nivel de bloque, pues el nivel de tema puede ser demasiado bajo. La idea es que estén activos mientras se imparte el tema. Hay que tener cuidado con la agrupación de alumnos que se organizan para plantear y resolver preguntas con objeto de aumentar su puntuación.

Foros para actividades: Puede ser interesante exigir la entrega de algunas actividades a través de foros, pues el sistema "anidado" facilita la visibilidad de preguntas y respuestas y permite calificación en el mismo foro.

Generalmente el profesor revisa diariamente estos foros, los reconduce e incluso inicia algún tema, lo cual puede suponer unos 3 minutos diarios. Así mismo, el profesor evalúa un foro al terminar el bloque en menos de 30 minutos si esté está con todas las conversaciones y respuestas seguidas según la opción anidada.

Actividades semanales: Suponen la base de la evaluación continua y clave para la motivación del alumno. Para que el rendimiento sea el óptimo se debe proponer en primer lugar la labor de aprendizaje para posteriormente realizar la labor de control.

En cuanto a la labor de aprendizaje, como apoyo al aprendizaje fuera del aula y para fomentar el auto-aprendizaje, se ponen a disposición del alumno: Escritos o escritos electrónicos, audios y videos (lo cual supone una alternativa agradable para el alumno), enlaces externos, seminarios, etcétera, todo esto con las facilidades que otorga moodle. El tiempo de dedicación del profesor a este tipo de tarea va disminuir de un año a otro, pues se puede reutilizar el material de años anteriores.

Y en relación al control del aprendizaje, puede ser positivo que el alumno desconozca el valor y como se va a corregir las diferentes actividades con objeto de que siempre se esfuerce al máximo. En muchas ocasiones no es necesario corregir a cada alumno por separado, se pueden plantear actividades en grupo, actividades que puntúan solo por la presentación, actividades para autocorrección o incluso actividades para corrección entre alumnos. La autocorrección y la corrección entre alumnos, parte de unos criterios de corrección claros, de manera que el profesor solo tiene que realizar una revisión de las calificaciones más sospechosas.

Entre las diferentes actividades semanales para realizar este control, están los cuestionarios y actividades de moodle.

Cuestionarios en moodle: Se trata de la actividad clave de la evaluación continua, pues no solo es una actividad semanal, sino que además permite la automatización en la corrección. Son cuestionarios programados en moodle, de manera que partiendo de un banco de preguntas completado año tras año, se escogen aleatoriamente para que cada cuestionario sea diferente. El objetivo real es que el alumno sepa si su aprendizaje es suficiente. Se abre al final del tema y se deja abierto durante un corto periodo de tiempo, pero suficiente para que el alumno no se le pase la fecha. De este modo se obliga a los alumnos a estudiar periódicamente e incluso repetir el cuestionario una segunda vez con un intervalo de 24 horas entre intentos para que se tenga tiempo a estudiar de nuevo si no ha alcanzado el nivel. La nota se obtiene de la media entre los dos intentos, o sólo uno si el primero no hizo el segundo.

Actividades en moodle: Del mismo modo que los cuestionarios, se pueden plantear actividades semanales como pequeñas redacciones sobre temas puntuales o la redacción de preguntas y respuestas que una vez más obliguen al alumno a estudiar periódicamente. Para facilitar la corrección se pueden plantear en foros puntuables.

El tiempo de dedicación del profesor a la organización de estas actividades semanales puede ser de 30 minutos a la semana, las semanas que se coloca una tarea de este tipo, sin embargo se puede reutilizar, una vez más, el trabajo de años anteriores.

Formación de grupos: Al comienzo del curso se realiza la formación de los grupos de trabajo. Se ha estimado apropiado un tamaño de cinco alumnos por grupo. La formación responsable de los grupos engloba una competencia transversal, incentivada por una pequeña e igual puntuación para aquellos que sean capaces de realizarlo correctamente. Algunas notas de curso dependen del trabajo de grupo. No supone tiempo adicional para el profesor, pues es el becario de la asignatura quien organiza los grupos y crea "actividades no en línea" en moodle para numerar y calificar, suponiendo una dedicación de toda una jornada laboral u ocho horas.

Trabajos y trabajos en grupo: Como actividad complementaria, y ya no a nivel semanal sino de curso, cabe la posibilidad de plantear trabajos sobre temas puntuales. El trabajo en grupo engloba así mismo una competencia transversal. La labor de tutorado de los trabajos se estima en media hora semanal y la corrección en ocho horas.

2) Actividades presenciales

Inevitablemente van a existir actividades presenciales, para poder evaluar correctamente al alumno, evitando situaciones en que las actividades a distancia no las realice él.

Asistencia: Partiendo de la base de que en la Universidad Politécnica de Madrid no es obligatoria la asistencia, solamente se tiene en cuenta para premiar puntualmente al alumno. Asistencia a clase tras haber anunciado un tema especial o incluso mediante la realización de un pequeño ejercicio al final de la clase. Así mismo se podría premiar la asistencia a conferencias organizadas durante el curso. El becario traslada estas puntuaciones extra a moodle con una dedicación de una hora utilizando importación automática de notas.

Actividad de clase que se puntúa solo por presentar: Actividades realizadas me manera puntual al final de una clase, que además sirven de aprendizaje adicional pues durante su realización el profesor puede resolver dudas. No se debe avisar al alumno de que actividades se puntúan para que se esfuerce más. No supone tiempo adicional para el profesor, el becario a través de moodle califica con la misma nota a todos los alumnos que hayan realizado la actividad. Puede suponer una hora por actividad.

Actividad de clase que se corrige: Actividades realizadas, al igual que las anteriores, de manera puntual, pero en este caso de fácil corrección para poder recurrir a la evaluación entre alumnos o de nuevo al apoyo del becario de la asignatura. De nuevo no supone mayor dedicación del profesor, el becario actúa del mismo modo a través de moodle para calificar o simplemente colocar las calificaciones. Puede suponer una hora por actividad.

Pruebas de grupo de bloque: La filosofía de las pruebas de grupo de bloques radica en el planteamiento de pruebas breves que solo realiza un miembro del grupo elegido al azar justo antes del comienzo. De este modo se incentiva una vez más el estudio continuado por parte de todos los componentes, pero además el estudio en grupo, pues en este caso los alumnos se han de preocupar de los conocimientos de sus compañeros. Este tipo de pruebas disminuye el volumen de trabajo a la hora de corregir. Debe tratarse de pruebas fáciles de corregir o de corrección automática, como por ejemplo mediante una hoja de marcas que pueda leer un escáner, de manera que suponga poco trabajo para el profesor o para que el becario de la asignatura pueda realizar la corrección y publicación en moodle, con una dedicación de una hora por prueba.

Pruebas de cierre de bloque: Consiste en pruebas sencillas y breves de carácter individual al final de cada bloque, de manera que si el alumno ha seguido el tema pueda aprobar con facilidad. Esta nota multiplica al resto de las notas del bloque, por lo tanto si un alumno saca un cero, obtiene un cero en todo el bloque. Es posible que el alumno aun habiendo estudiado suspenda en cuyo caso no supondría suspender la asignatura por la existencia del suficiente número de bloques, aunque es interesante proponer una nota mínima por bloque. Al igual que en las pruebas por grupos deben ser fáciles de corregir para que suponga poco trabajo del profesor o para el becario de la asignatura, con una dedicación de dos horas por prueba.

Prueba de cierre de la asignatura: Como colofón de la evaluación continua, se plantea esta última prueba, individual y obligatoria para todos los alumnos, con el objetivo de que el alumno que no va del todo bien pueda realizar un último esfuerzo y finalmente aprobar y el alumno que va bien apruebe con facilidad, y fomentar así la motivación iniciada con el planteamiento de todas las demás actividades semanales. Para que esto sea posible el peso de la prueba debe ser suficiente pero no excesivo, se ha visto adecuado concretarlo en un 25%. Se ha experimentado realizar esta última prueba a través de moodle en las aulas de informática, programándolo para que la prueba se active y desactive en el momento adecuado y organizando grupos de alumnos dado que los recursos son limitados. Se ha comprobado que este método resulta eficaz si se dispone de un banco suficientemente grande de preguntas y se programa para un tiempo corto en el cual el alumno no tenga la tentación de copiar. Sería suficiente un banco de 100 preguntas y se estima que en 10 minutos se pueden responder 10 preguntas. Se ha experimentado también con bancos de 25 preguntas nuevas para cada examen, de las cuales aleatoriamente cada alumno se examina de 10 (Ramírez et al., 2013). La dedicación del profesor a crearlas es de unas dos horas y la corrección es automática.

3) Actividades especiales

Chocolatinas (premio a actividades voluntarias libres): A lo largo del curso se puede premiar al alumno con una nota extra por la resolución de alguna duda puntual en clase o por la entrega voluntaria y libre, que si el profesor estima oportuno subirá la nota del alumno. La anexión de las puntuaciones extras durante el curso puede realizarla a través de moodle el becario de la asignatura, con una dedicación de una hora.

Asistencia a seminarios: Debida a la limitación temporal de la asignatura o como apoyo para alumnos rezagados, se plantean estas clases extra presenciales con especialistas invitados o incluso online haciendo uso de mundo virtuales como “Second life”. Estos seminarios se programan fuera del horario de clase, en horas en las que se sabe que alumno no tendrá clase o durante el fin de semana. La organización y dedicación extra del profesor se estima en dos horas.

Trabajos opcionales: Al comienzo del curso se plantean algunos temas a desarrollar o simplemente la posibilidad de realizar estos trabajos sobre los temas que elijan los alumnos. Estos trabajos subirán la nota, con lo que suponen, junto con los seminarios, la personalización del método. La corrección puede llevar al profesor ocho horas.

4) Calificación final de la asignatura

Una vez finalizado el curso, aun resta la ardua tarea de ponderar todas las actividades (unas 50 notas por alumno) y otorgar la calificación final de la asignatura. Generalmente se establece un porcentaje a cada bloque en proporción a las horas que se han impartido y una nota mínima en cada uno. Las notas de bloque se calculan a partir de las actividades según dedicación. Una manera de evitar que alumnos haga trampas, es que las actividades cuenten poco, de manera que ninguna sea suficiente para aprobar. El cálculo de la calificación final debe realizarla el profesor con una dedicación de ocho horas.

D. Dedicación profesor, becario y alumnos

La dedicación total de un profesor para las actividades mostradas en una asignatura semestral de 6 créditos ECTS es de unas 62 horas, contando con una dedicación de un becario de unas 32 horas. En este tipo de asignaturas un alumno dedica 150 horas, de las cuales la mitad son en la Universidad y la otra mitad en actividades fuera.

4. RESULTADOS

A. Análisis estadístico

En el año 2010, el Grupo Innovación Educativa Tertio Millennio (IETM) compara las notas del mismo examen entre los alumnos que seguían la evaluación continua y los que no (aproximadamente un 50%), obteniendo mejores resultados los alumnos de continua, figura 1 (Ramírez et al., 2011).

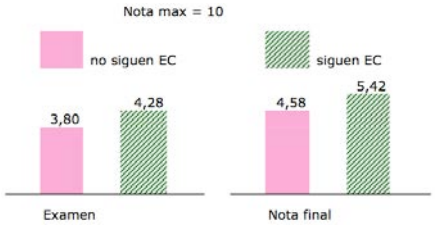
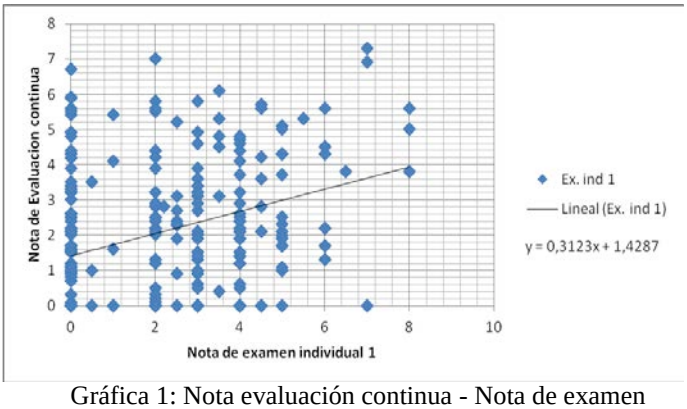


Figura 1: Comparación de resultados. Fuente: Ramírez et al. (2001).

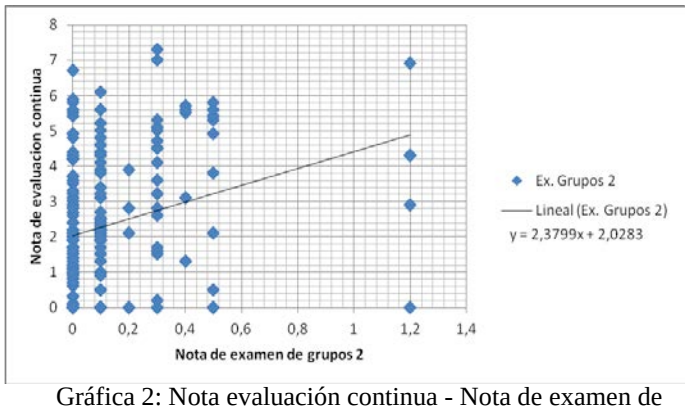
Es también indicativo el hecho de que en cursos posteriores la totalidad de alumnos (menos uno exactamente) escogieron la evaluación continua, lo que indica que el alumno mismo se da cuenta de que aprende y aprobueba con menor esfuerzo. Con el mismo examen el alumno que no escoge evaluación continua aún no ha aprobado y con exámenes similares a los de cursos anteriores se están obteniendo mejores notas con este método.

Se realiza ahora, un análisis estadístico para analizar la eficacia del método propuesto directamente de los resultados obtenidos por los alumnos. Se estudia las calificaciones de los cursos académicos 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, en los cuales se ha realizado la evaluación continua.

Las gráficas 1 y 2 reflejan la correlación entre las calificaciones de los alumnos de evaluación continua. La primera con una nota de un examen individual y la segunda con una nota de uno de los exámenes de grupo. Aunque la nota del examen de grupo no sea extremamente relevante para el peso final de la nota de evaluación continua, se evidencia, por la pendiente positiva de la gráfica 2, que los estudiantes de evaluación continua con mejores notas son los que con mayor frecuencia obtienen calificaciones altas en los exámenes de grupo. Eso puede ser un reflejo de la constancia de estudio, y consecuente obtención de buenos resultados, generada por la propuesta de evaluación continua.

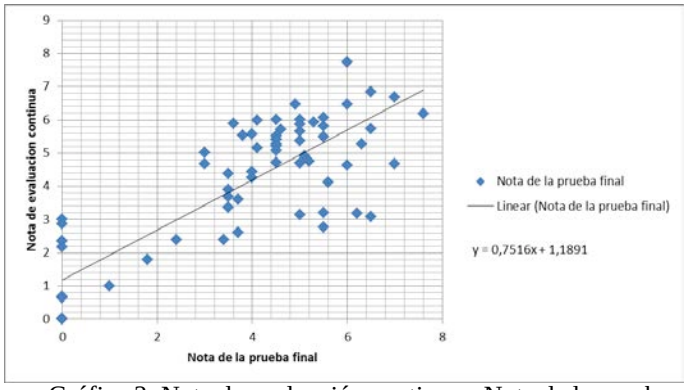


Gráfica 1: Nota evaluación continua - Nota de examen individual 1 2010-2011. Fuente: Elaboración propia.



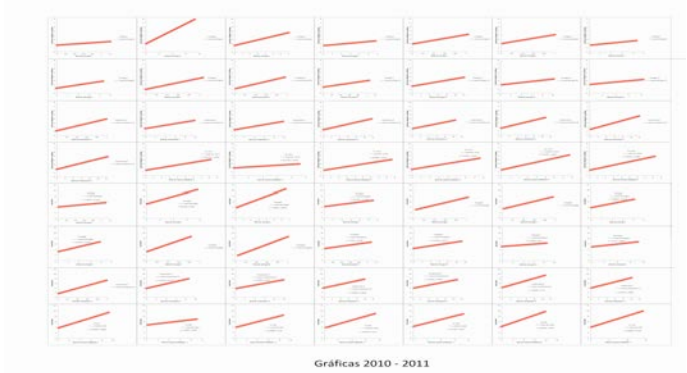
Gráfica 2: Nota evaluación continua - Nota de examen de grupos 2 2010-2011. Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica 3 se tienen datos más recientes, del período 2011-2012, en el que no solamente se puede observar la constancia de buenas notas, sino también una mejora general en las calificaciones en relación al año anterior. Lo que refleja un desarrollo positivo de la evaluación continua, ya que proporciona a los alumnos mayores posibilidades de absorción del conocimiento, traducidos en notas mejores que en años anteriores.



Gráfica 3: Nota de evaluación continua - Nota de la prueba final 2011-2012. Fuente: Elaboración propia.

Para mostrar que todas las pruebas consiguen evaluar de forma directa lo que aprende el alumno se realiza este esquema resumen de correlación de cada una de las pruebas y la nota del alumno en un examen final.



Graficas 4 y 5: Correlación entre nota de distintas actividades y de examen final. Obsérvese sin ver detalle la correlación positiva en todas ellas. Curso 2010-2011 en rojo y 2011-2012 en azul. Fuente: Elaboración propia.

B. Experiencias del alumnado

Durante la redacción de este texto, el alumno parece haber quedado en un segundo plano, siendo realmente la figura que va a sufrir la aplicación de la evaluación continua. Por este motivo cabe incluir una serie de opiniones del alumnado con el mismo objetivo de verificar la eficacia del método planteado.

Con este propósito se llevan a cabo una serie de entrevistas a un total de 70 alumnos, en algunos casos por e-mail y en otros en persona, siguiendo en ambos casos el mismo patrón de preguntas acerca de la evaluación continua y de la asignatura, llegándose a una sería de conclusiones:

Los alumnos reconocen una mayor carga de trabajo en evaluación continua, los alumnos reconocen que aprenden más con evaluación continua, los alumnos no realizan propuestas para mejorar la evaluación continua, todos los alumnos han disfrutado en alguna de las actividades, los alumnos critican el exceso de material disponible.

5. CONCLUSIONES

La aplicación del método planteado evidencia los resultados positivos, en este caso respaldados por el análisis estadístico llevado a cabo. La adaptación de la evaluación continua a grupos grandes se consigue ver factible, por la propia aplicación de la evaluación continua con la cual el alumno aunque trabaja más aprende más y de una manera sencilla, pero también por la reducción de las horas de dedicación del profesor. Todo esto se consigue con la particular disposición de las actividades y pruebas de curso, la organización y el aprovechamiento de material de un año a otro.

De este modo, el método plateado incluye: la motivación de los alumnos a trabajar semanalmente, pero también manteniendo las expectativas hasta el final al darle un 25% del peso al examen final; la personalización gracias a los trabajos opcionales para subir nota y los seminarios presenciales y a distancia; una mejora del rendimiento justificada por los análisis estadísticos; y el auto-aprendizaje por la clara necesidad de la labor de aprendizaje individual del alumno, la autoevaluación y el planteamiento de actividades cuyo contenido no ha sido necesariamente desarrollado en clase.

No obstante el método es mejorable, algunas ideas:

Queda el reto de conseguir que el alumno aprenda más trabajando menos, como con una mejor información y organización de la plataforma moodle. Un mayor aprovechamiento de la experiencia de años anteriores, por ejemplo la redacción de normas del becario, para que el profesor dedique menos tiempo a explicar tareas. Ampliación del uso de sistemas como “Second life” e incluso aplicaciones móviles. Desarrollo del control de calidad de método.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración de los becarios del grupo de investigación, durante el curso académico 2012-2013 y especialmente en la elaboración y redacción de este artículo: Reyes Fernández Zamudio, Matías Porporato Pereyra y Víctor Saiz Díaz.

REFERENCIAS

Jeschke, S., Luce, R., Pfeiffer, O., Zorn, E. (2007). An optimized algorithm for distributing large numbers of students to small exercise groups. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Niigata (Japan), pp. 232-234.

Pertegal-Felices, M.L., Manresa-Intildeigo, M.J., Sanchez-Romero, J.L., Jimeno-Morenilla, A. (2008). The virtual debate as a complementary evaluation and learning method for large groups: an experience with first year computer studies students. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Santander (Spain), pp 900-904.

Ramírez Masferrer, J.A., Fernández-Ordoñez Hernández, D., Castejón Mochón, J.F., Herrera Herbert, J., Jarillo López, P., Moraño Rodriguez, A., Domingo Perlado, J.F., Velázquez Iturbibe, A. (2011). Continuous evaluation in numerous groups (more than 200 students), 5th International Technology, Education and Development Conference, Valencia (Spain).

Ramírez Masferrer, J.A., González Rodrigo, B., Cerro Prada, E. (2013). Organización del entorno de aprendizaje moodle a evaluación continua de grupos grandes (más de 200 alumnos). Jornadas Virtual USATIC. Ubicuo y Social Aprendizaje con TIC.

Reumann, M., Mohr, M., Diez, A., Doessel, O. (2008). Assessing Learning Progress and Quality of Teaching in Large Groups of Students. 30th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Vancouver (Canada), Vols 1-8, pp 2877-2880.

Sondergaard, H., Thomas, D. (2004). Effective feedback to small and large clases. IEEE 34th Annual Frontiers Education, Savannah (USA), Vol 2, pp F1E-9-14.

Valoraciones de estudiantes universitarios sobre la utilización de rúbricas

University students' appraisals on the use of rubrics

Eva Gregori Giralt[1], José Luis Menéndez Varela[2]
gregori@ub.edu, menendez@ub.edu

[1]Historia del Arte
Universidad de Barcelona
Barcelona, España

[2]Historia del Arte
Universidad de Barcelona
Barcelona, España

Resumen- En el curso académico 2012-2013, el Observatorio sobre la Didáctica de las Artes diseñó un sistema de rúbricas para la evaluación de proyectos y de lectura e interpretación de obras de arte en las titulaciones universitarias de las artes. Las rúbricas fueron utilizadas por los profesores y por los estudiantes. La finalidad de este comunicación es analizar las percepciones de los estudiantes acerca de cómo emplearon las rúbricas, su utilidad y los resultados de aprendizaje obtenidos. Se desarrolló un estudio empírico descriptivo de poblaciones mediante encuestas, de carácter transversal. Estudiantes de las titulaciones de Bellas Artes, Diseño y Conservación-Restauración de la Universidad de Barcelona enviaron voluntariamente un total de 94 cuestionarios. Las medidas de tendencia central y de dispersión y el cálculo de coeficientes de correlación permiten inferir que las rúbricas facilitaron la comprensión de los objetivos de aprendizaje y también guiaron a los estudiantes en el desarrollo de las actividades.

Palabras clave: rúbricas, educación superior, Bellas Artes, Diseño, Conservación-Restauración

Abstract- In the academic year 2012-2013, the Observatory for Education in the Arts designed a system of rubrics for evaluating projects, and for reading and interpreting artworks in university degrees in the arts. The rubrics were used by teachers and students. This paper aims to analyse the perceptions of students regarding how rubrics were used, their usefulness, and the learning outcomes achieved. We performed a cross-sectional descriptive study using sampling surveys. Students of the degrees of Fine Arts, Design and Conservation-Restoration of the University of Barcelona voluntarily sent a total of 94 questionnaires. The measures of central tendency and dispersion and calculation of correlation coefficients lead us to infer that rubrics eased the understanding of the learning objectives and also guided students in the development of activities.

Keywords: rubrics, higher education, Fine Arts, Design, Conservation-Restoration

1. INTRODUCCIÓN

Durante el último decenio, las universidades y agencias de calidad con competencias en materia de educación superior han destacado la necesidad de mejorar la descripción, medida, registro y comunicación de los logros académicos de los estudiantes. Este desafío ha propiciado la irrupción del enfoque de la evaluación basada en criterios —*criterion-based assessment*. Asimismo, desde el paradigma de la evaluación auténtica se ha destacado la necesidad de que la práctica evaluadora no solo establezca como objetos de valoración aprendizajes social y profesionalmente significativos, sino también que el procedimiento de evaluación se adecúe a los objetivos y actividades de aprendizaje establecidos, al contexto educativo específico y al perfil del estudiante implicado.

Las rúbricas se insertan en este contexto. Primero, porque informan a los estudiantes de los aspectos destacados de las actividades de aprendizaje, de diferentes niveles de desempeño posibles y su relación con los diferentes grados de rendimiento académico (Reeves y Stanford, 2009; Meier, Rich y Cady, 2006). Segundo, porque establecen los criterios y procedimientos de evaluación en consonancia con lo anterior (Hafner y Hafner, 2003), y los traslada a los estudiantes de manera anticipada, comprensible y fidedigna. Tercero, porque su carácter vinculante para el estudiante y el profesor facilita y mejora el diálogo y la retroacción entre ellos (Stevens y Levi, 2005). Por todo ello, las rúbricas son también un recurso educativo que promueve un enfoque profundo del aprendizaje en la medida en que favorece los mecanismos de autorregulación (Andrade, Wang, Du y Akawi, 2009) y los procesos metacognitivos (Fluckinger, 2010). Para De la Cruz Flores y Abreu Hernández (2012), las rúbricas pueden desempeñar también un papel relevante en la revisión de los planes de estudios.

Aunque la evaluación basada en rúbricas es una práctica extendida en la universidad anglosajona, y a pesar de que no pocos especialistas han destacado el papel positivo de las rúbricas en la mejora de la evaluación (Admiraal, Hoeksma, van de Kamp y van Duin, 2011), no se han disipado las dudas sobre la validez y la fiabilidad (Gugiu, Gugiu y Baldus, 2012). En los últimos años, las investigaciones más prometedoras se concentran en el terreno de la fiabilidad inter-evaluadores, tanto en el análisis del grado de coincidencia en los juicios, como en el análisis de las representaciones que activan los evaluadores en la práctica de la evaluación.

Sin embargo, son todavía escasas las investigaciones que se han dedicado al análisis de cómo las rúbricas son interpretadas y valoradas por los estudiantes en el marco de un contexto

disciplinar específico. Es esto último lo que constituye el objeto y la principal contribución de esta comunicación. Con las rúbricas, o con una visión concreta de las rúbricas, el estudiante deviene el eje de la acción educativa en sentido amplio: decide qué y cómo aprender y reflexiona sobre dicha decisión. Por ello resulta particularmente importante observar cómo percibe el estudiante esta nueva realidad y cómo lo hace dentro de un entorno académico específico.

Las preguntas de investigación de este estudio son las siguientes: a) ¿las rúbricas son útiles para comprender los objetivos de aprendizaje?, b) ¿las rúbricas son fáciles de usar y adecuadas al aprendizaje universitario?, y c) ¿las rúbricas sirven para reflexionar sobre los procesos de aprendizaje?

2. CONTEXTO

Las actividades de aprendizaje de los grupos-aula objeto de análisis se orientaron hacia la construcción de las competencias transversales de búsqueda y selección de información relevante, defensa pública de los resultados de la investigación, trabajo en grupo y lectura de imagen. En función de dichas competencias, se estableció un bloque de actividades grupales centradas en los procesos de aprendizaje y un bloque de actividades individuales centradas en los productos. En el primer bloque se propuso a los estudiantes el diseño de un proyecto de Aprendizaje Servicio (ApS), dirigido a un colectivo en riesgo de exclusión social, que debía utilizar el arte en cualquiera de sus formas para mejorar algún aspecto de la vida de dicho colectivo. El proyecto, desarrollado por fases expuestas públicamente en el aula, tenía que incluir los apartados de título, finalidad y objetivos, documentación, antecedentes y descripción así como los que, de forma voluntaria, los estudiantes quisiesen añadir. Concretamente, la primera fase incluía la defensa oral del título, la finalidad y los objetivos y la documentación; la segunda, todos los cambios introducidos respecto la primera así como los antecedentes revisados hasta la fecha, y la tercera, la totalidad de la propuesta incluyendo la descripción de la misma y las modificaciones adoptadas en cada una de las etapas y apartados expuestos previamente. Se asoció una rúbrica a cada una de estas fases. El proyecto no debía ser llevado a la práctica necesariamente pero, a lo largo del semestre, fue objeto de una constante revisión a fin de someterlo a una mejora continuada. De esta manera cada una de las fases del proyecto fue, al mismo tiempo, el producto final de dicha fase y parte del proceso de la fase siguiente. Todos los proyectos se desarrollaron en grupos colaborativos de cinco estudiantes y la defensa oral de cada una de las fases fue comentada y evaluada por el resto de compañeros y los profesores de la asignatura a través de un sistema de rúbricas idéntico.

Las dimensiones de las rúbricas del proyecto y del comentario de la obra de arte se dividieron en cuatro niveles de consecución, y cada nivel recogió los descriptores del nivel inferior añadiendo un nuevo aspecto que especificaba un grado más de metacognición. Es importante destacar que todas las dimensiones con sus respectivos niveles de desempeño se diseñaron con el fin de que, más allá del ámbito concreto en que se utilizaron, pudieran ser válidas en otras asignaturas de las titulaciones implicadas tras incorporar las adaptaciones imprescindibles. Las rúbricas del proyecto se dividieron en dos grandes apartados. En el primero, se incluyeron las dimensiones directamente relacionadas con el contenido del proyecto: título, finalidad y objetivos; documentación; antecedentes; y descripción y discusión. En el segundo, las dimensiones atendieron a aspectos fundamentales de la exposición oral tales como la adecuación al acto público, al tiempo disponible, la elocución, la gramática y el contacto visual. El nivel de consecución más alto de las dimensiones de contenido requería que los estudiantes realizaran una descripción del apartado correspondiente, una ordenación de lo expuesto según algún tipo de criterio que debía hacerse explícito y una reflexión particular sobre la relación entre lo expuesto y su incidencia y utilidad para el desarrollo del proyecto. Por su parte, el cuarto nivel de las dimensiones relativas a la exposición oral venía determinado por una nota cualitativa de interacción del ponente con el auditorio. Así, por ejemplo, la dimensión elocutiva señalaba una forma de hablar entusiasta y vívida, la dimensión gramatical un lenguaje efectivo para enfatizar el significado y atraer la atención del público, la dimensión de contacto visual la capacidad de particularizar en algunos de los asistentes y la dimensión dedicada a valorar la adecuación al acto público, un comportamiento respetuoso hacia los compañeros. La única dimensión de carácter estrictamente cuantitativo era la dedicada a la adecuación al tiempo disponible por razones obvias.

En lo relativo a las rúbricas del comentario de obra de arte, la estructura se planteó alrededor de las dimensiones de identificación de los aspectos formales, identificación del tema, conexión con las ideas para proponer una posible interpretación y corrección gramatical. En este caso, el máximo nivel de consecución venía determinado por el grado de profundidad de la competencia lectora de fenómenos artísticos así como por su capacidad para hacer inferencias a partir de la propia obra. También aquí se valoraba el contenido descriptivo, la ordenación de elementos en virtud de algún criterio que debía ser justificado y la relación que el estudiante establecía entre la obra y la materia de la asignatura.

Para el diseño del sistema de evaluación (Tabla 1) se consideró, en primer lugar, el equilibrio entre el trabajo individual (comentario de obra de arte y evaluación entre iguales de los proyectos) y el de grupo (proyecto). En segundo, que el proyecto como actividad de proceso, por un lado, y la evaluación entre iguales y el comentario de la obra como actividades de producto, por el otro, presentaran una ponderación tal que el primero tuviera mayor peso que cada una de las otras dos, pero que la suma de estas últimas superara el valor total del proyecto. En tercero, que la calificación del proyecto fuera solidaria para todos los miembros del grupo, y se distribuyera y ponderara progresivamente según la fase. Y, en cuarto y último lugar, que ninguna de las fases del proyecto tomada por separado supusiera un porcentaje superior a ninguna de las actividades individuales.

Tabla 1. Sistema de evaluación.

Actividad	**%**

Proyecto	Fase 1	10%
	Fase 2	10%
	Fase 3	20%
Evaluación entre iguales		25%
Comentario de obra de arte		35%

3. DESCRIPCIÓN

A. Muestra

La muestra estuvo compuesta por estudiantes matriculados en los diferentes grupos-aula de una asignatura de formación básica de primer y segundo semestre de las titulaciones de Bellas Artes, Diseño y Conservación-Restauración de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Barcelona. Un 75,53% fueron mujeres y un 24,46% hombres, con una media de edad de 20 años, una mediana de 19 y una moda de 18. Un 70,21% se dedicaba exclusivamente a los estudios mientras que el otro 29,78% tenía algún tipo de ocupación profesional.

B. Diseño de la investigación

Desde su constitución en el año 2005, el Observatorio sobre la Didáctica de las Artes (ODAS) ha venido recopilando las percepciones de los estudiantes sobre la carga de trabajo, lo aprendido y las dificultades que presentaban las iniciativas didácticas que se les han propuesto. Siguiendo con esta línea, también en el curso académico 2012-2013 se pusieron a disposición de los estudiantes una serie de cuestionarios de opinión que podían contestar voluntariamente al final el semestre y que tenían el doble objetivo de recoger información sobre sus experiencias y servirles de guía para la construcción de los aprendizajes. Entre estos cuestionarios, estaba el de valoración de las rúbricas objeto de la presente investigación.

Se condujo un estudio empírico descriptivo de poblaciones mediante encuestas, de carácter transversal. La encuesta fue descriptiva y analítica, autoadministrada, en soporte electrónico y de respuesta voluntaria. En total, se procesaron 94 envíos remitidos durante los meses de enero y mayo de 2013.

El cuestionario consta de 26 preguntas. Diecinueve de ellas son cerradas, de valoración, numéricas y de respuesta única; tres son dicotómicas; tres de respuesta múltiple y una abierta. Las preguntas se distribuyen en tres grandes bloques: el dedicado a recoger información sobre cómo los estudiantes utilizan las rúbricas y qué dificultades hallan en su empleo; el dedicado a analizar la adecuación de las rúbricas a lo acontecido en el aula y a lo que, a juicio de los estudiantes, debe ser valorado en el marco de la asignatura; y un último bloque destinado a las valoraciones sobre los aprendizajes construidos mediante las rúbricas. Para una mejor comprensión del cuestionario, la Tabla 2 lista los literales de las preguntas con su correspondiente numeración. Esta numeración será utilizada en las tablas siguientes de resultados para referirse a las preguntas objeto de estudio. Todas las preguntas que no figuran en la tabla son las de tipo dicotómico (número 1, 3 y 4), las de respuesta múltiple (número 2, 5 y 9) y la pregunta abierta (número 10). En el desarrollo de la comunicación, se hará referencia explícita a cada una de ellas para aclarar determinados aspectos de las opiniones de los encuestados. A excepción de las preguntas número 2 y 3, en esta ocasión se trabajó con la totalidad del cuestionario.

Tabla 2. Cuestionario de valoración de las rúbricas.

Nº	Preguntas
	Bloque de utilización y dificultad
15	En general, valora las rúbricas como sistema de evaluación
16	¿Las rúbricas te han servido como referencia para planificar y desarrollar tu trabajo?
17	Valora las rúbricas como instrumento para reducir arbitrariedades en la evaluación
19	Valora las rúbricas como instrumento para aclarar los aprendizajes de la asignatura
21	Valora las rúbricas como instrumento para comprender qué y por qué evalúa el profesor
22	Valora la importancia de tener la información sobre el sistema de evaluación desde el principio del curso
23	¿Extenderías el sistema de evaluación mediante rúbricas a otras asignaturas de la titulación?
25	¿Las rúbricas han ayudado a comprender mejor las actividades de la asignatura?
14	En general, valora el grado de acuerdo de tus evaluaciones con las de tus compañeros de grupo.
24	¿Has estado de acuerdo con las valoraciones recibidas sobre tu trabajo por parte de tus compañeros?
	Bloque de adecuación de las rúbricas
6	¿Te ha resultado fácil la comprensión de los diferentes apartados que componían las rúbricas?
7	¿Te ha resultado fácil la comprensión de los diferentes niveles (1, 2, 3 y 4) que componían cada uno de los apartados de las rúbricas?
18	Valora las rúbricas por su facilidad de uso.
8	En general, ¿valoras adecuado el número de apartados?
11	En general, ¿valoras adecuado el número de niveles por cada apartado?
12	Indica el número de niveles que consideres más adecuado.
13	¿Los diferentes niveles (1, 2, 3 y 4) describen las situaciones con las que te encuentras cuando evalúas a tus compañeros?
20	¿Las rúbricas se centran en lo que debe ser valorado del trabajo de los estudiantes en la asignatura?
	Bloque de valoración sobre lo aprendido
26	Valora lo que has aprendido con la utilización de las rúbricas:
a	Autoevaluación
b	Aprendizaje autónomo
c	Trabajar según criterios de calidad
d	Generar criterios para evaluar
e	Capacidad crítica
f	Trabajar en grupo

Teniendo en cuenta el tipo de variables, las pruebas estadísticas aplicadas se centraron en las medidas de tendencia central y de dispersión, y en el cálculo de algunas correlaciones entre respuestas según el método de Pearson para estimar los posibles vínculos de causa-efecto establecidos en las valoraciones de los encuestados.

4. RESULTADOS

A. *¿ Las rúbricas son útiles para comprender los objetivos de aprendizaje?*

Tabla 3. La utilidad de las rúbricas.

Nº	Media	Mediana	Moda	Desv. tipo
15	6,81	7,00	8,00	2,16
16	8,18	9,00	10,00	1,88
17	7,48	8,00	8,00	1,94
19	6,64	7,00	7,00	1,89
21	7,66	8,00	8,00	1,93
22	8,63	9,00	10,00	1,47
23	5,55	6,00	5,00	2,95
25	7,14	7,00	8,00	1,76

Dos son los aspectos que deben destacarse de los resultados de la Tabla 3. En primer lugar, la escasa dispersión que presentaron todas las respuestas: únicamente en las preguntas 15 y 23, las desviaciones tipo superaron el 2. Llama la atención que fueran también estas dos preguntas junto con la número 19 las que mostraran unos promedios más bajos. La media de 5,5 de la pregunta 23, que casi coincidió con la moda, podría sugerir que los estudiantes no vieron con buenos ojos la ampliación del sistema de rúbricas a otras asignaturas, si no fuese porque fue también dicha pregunta la que reflejó un mayor grado de desacuerdo entre los encuestados. En segundo lugar, pueden detectarse ciertas paradojas entre las respuestas. Por ejemplo, los estudiantes admitieron que las rúbricas ayudan a planificar y desarrollar el trabajo (la pregunta 16 fue una de las mejor puntuadas en todas las medidas), aunque no tuvieron tan claro que las rúbricas les hubieran ayudado a entender mejor las actividades (pregunta 25). En un sentido similar, la pregunta 22 sobre la importancia de conocer el sistema de evaluación desde el principio del curso recogió la mejor puntuación de todas las preguntas analizadas; lo que sintoniza con el hecho de que las rúbricas les sirvieran para planificar y desarrollar el trabajo. En cambio, ello no parece ser un motivo suficiente para recomendar su utilización en otras asignaturas de la titulación ni para valorarlas muy positivamente como sistema de evaluación. Por último, las preguntas 17 y 21, directamente relacionadas con la evaluación —reducir arbitrariedades y entender por qué evalúa el profesor—, se situaron en un prudente término medio respecto al conjunto de preguntas consideradas. Parece, pues, que las rúbricas fueron principalmente útiles en la planificación del trabajo y en la mejora de la comprensión del sistema evaluador, dos aspectos estrechamente vinculados con un aprendizaje de procesos que tiene que sorprender a estudiantes de reciente ingreso. Recuérdese, además, que un 81,91% de los estudiantes afirmó en la pregunta 1 no haber utilizado con anterioridad una evaluación por rúbricas, y que un 84,04% declaró haber cambiado el uso de las mismas a lo largo del curso (pregunta 4). La Tabla 4 describe en porcentajes los motivos señalados en la pregunta 5 por los encuestados para cambiar su empleo de las rúbricas.

Tabla 4. Modificación en el empleo de las rúbricas.

Motivos	%
Más familiaridad con el instrumento	17,53%
Adecuarme al uso del profesor	18,18%
Su importancia para mejorar el trabajo de mis compañeros	12,33%
Ajustarme a las evaluaciones recibidas de mis compañeros	9,74%
Mayor comprensión de lo que debe ser evaluado	38,01%
Otros	5,19%

En la medida en que el literal «otros» acumuló un escaso 5% del total de respuestas, parece que las alternativas de respuesta ofrecidas a los estudiantes fueron suficientes para reflejar la realidad de lo sucedido. Sería correcto entonces afirmar que los encuestados cambiaron su forma de utilizar las rúbricas a lo largo del curso porque entendieron mejor lo que debía ser evaluado. Y si hubo una mayor comprensión de lo que debe ser evaluado, las rúbricas ayudaron a entender el qué y el porqué de la evaluación del profesor. Nótese, en este sentido, que el literal adecuarme al uso del profesor fue el siguiente en la clasificación jerárquica de los motivos que explicaron el cambio en el uso de las rúbricas; lo que demuestra el papel desempeñado por estas como guía para el estudiante. ¿Habría que deducir entonces que, a lo largo del curso, las rúbricas ayudaron también a comprender mejor los objetivos y las actividades de aprendizaje de la asignatura, aunque estos aprendizajes pudieran haber sorprendido a estudiantes de reciente ingreso? Por otro lado, si la mayor parte de los estudiantes modificaron el uso de las rúbricas a lo largo del curso porque las entendieron mejor, ¿se puede hablar de un grado de dificultad relativa (y decreciente) del instrumento? ¿Se puede vincular esta evolución positiva de los estudiantes con la adecuación de las rúbricas a la realidad de lo acontecido en el aula?

B. *¿Las rúbricas son fáciles de usar y adecuadas al aprendizaje universitario?*

Tabla 5. Facilidad de uso.

Nº	Media	Mediana	Moda	Desv. tipo
6	6,52	7,00	8,00	1,92
7	6,70	7,00	7,00	2,06
18	6,42	7,00	6,00	1,98

Según se desprende de la Tabla 5, el grado de dificultad de las rúbricas se situó en umbrales moderados (0 es la mayor dificultad y 10 la menor); sobre todo si se atiende al valor de la moda correspondiente a las dimensiones (pregunta 6) y se tiene en cuenta que en casi un 82% nunca antes los estudiantes

habían utilizado un sistema de rúbricas. Desde esta perspectiva, debe destacarse que resultó más fácil para los estudiantes interpretar las dimensiones (o apartados del proyecto que realizaban) que entender los niveles de desempeño. En consecuencia, si las rúbricas no resultaron particularmente difíciles e incluso se produjo un progreso en los estudiantes, ¿se puede considerar que se diseñaron correctamente y se ajustaron a la realidad de lo que debía ser evaluado? Las preguntas 8, 11, 12, 13 y 20 ayudan a aclarar la opinión de los estudiantes sobre este punto.

Tabla 6. Adecuación de las rúbricas.

Nº	Media	Mediana	Moda	Desv. tipo
8	7,56	8,00	8,00	2,08
11	7,67	8,00	8,00	1,81
12	4,79	4,00	4,00	1,64
13	6,98	7,00	7,00	1,84
20	7,00	7,00	7,00	2,18
14	6,71	7,00	8,00	1,58
24	7,17	8,00	8,00	1,64

Del análisis de las preguntas de la Tabla 6 surge la convicción de que para los estudiantes el diseño de las rúbricas fue adecuado tanto en lo que a dimensiones como en lo que a niveles se refiere. La propuesta de niveles que recogió la pregunta 12 resultó contundente en este sentido puesto que los estudiantes sugirieron cuatro niveles: precisamente los que articulaban cada una de las dimensiones. ¿Por qué, entonces, no puntuar con un 10 la pregunta 11? En un sentido similar, las preguntas (14 y 24) sobre el grado de acuerdo con las puntuaciones emitidas y las puntuaciones recibidas demuestran que existió un mayor problema a la hora de evaluar (pregunta 14) que a la hora de interpretar las evaluaciones (pregunta 24). Sin embargo, y aunque podrían mejorarse, las rúbricas describieron bastante bien lo que sucedió en el aula y se centraron en lo que debía ser valorado del trabajo de los estudiantes. Esta última pregunta es clave dado que si las rúbricas acertaron con lo que debía ser valorado, ¿por qué no debería extenderse su uso al resto de la titulación? Recuérdese que en la pregunta 20 se presentó la mayor desviación tipo del bloque de adecuación, lo que permite pensar que los estudiantes dudaron sobre lo que debía ser valorado: los procesos o los productos o ambas cosas. El grado de adecuación de las rúbricas a los fenómenos con los que se encontraron en el momento de evaluar fue relativo, posiblemente porque los estudiantes necesitaron tiempo para acostumbrarse a unas actividades que generaron productos que se convertirían en procesos de nuevos productos en las sucesivas fases del proyecto. No obstante, esta relativa adecuación de las rúbricas a la realidad del fenómeno evaluado no puede imputarse a un error de diseño porque cuando los estudiantes sugirieron (pregunta 12) un número de niveles de desempeño este número coincidió con el real (4 niveles). Bien es verdad que, a tenor de la escasa experiencia que tenían los estudiantes en una evaluación por rúbricas, el único referente a su alcance fue el propuesto en el marco de esta asignatura. De ahí, tal vez, la coincidencia entre los niveles sugeridos y los niveles reales. Pero, cuando se les preguntó (pregunta 10) qué dimensión tendría que añadirse a las ya existentes, todos los encuestados dejaron la respuesta en blanco. ¿Podría pensarse que el desequilibrio entre rúbrica y fenómeno evaluado residió en el desconcierto de los estudiantes a la hora de presentar y elaborar sus proyectos en función de unos criterios concretos? ¿Acaso debería imputarse este desconcierto al hecho de que los estudiantes reconocen su identidad como estudiantes cuando son evaluados (pregunta 24) pero no cuando tienen que evaluar (pregunta 14) o cuando tienen que imaginar criterios y estándares de evaluación? Nótese la distribución en porcentaje de sus respuestas a la pregunta 9 (¿Qué dimensión eliminarías?) recogidas en la Tabla 7.

Tabla 7. Dimensiones a eliminar (pregunta 9).

Dimensión	%
Título, finalidad, objetivos	2,12%
Documentación	2,12%
Antecedentes	8,51%
Descripción	3,19%
Adecuación al perfil	18,08%
Elocución	7,44%
Gramática	6,38%
Contacto visual	6,38%
Recursos audiovisuales	8,51%
Adecuación al tiempo	15,95%

Las dimensiones adecuación al perfil y adecuación al tiempo disponible son las que acumulan casi la mitad de las opiniones de los estudiantes acerca de los apartados del proyecto que deberían ser eliminados. Las dimensiones más directamente relacionadas con el contenido del proyecto fueron más respetadas por los estudiantes, excepto en el caso de los antecedentes, cuya semejanza con la documentación confundió a buena parte de los encuestados. A juicio de los estudiantes que sugirieron la necesidad de eliminar algún apartado, las rúbricas no solo se ajustaron bastante bien a lo que se debía evaluar, sino que las dimensiones que se repitieron en todas las fases del proyecto —título, finalidad y objetivos, y documentación— fueron las que concentraron mayor acuerdo. Queda responder a la pregunta de qué aprendieron los estudiantes mediante la utilización de estas rúbricas a lo largo del semestre.

C. ¿Las rúbricas sirven para reflexionar sobre los procesos de aprendizaje?

Tabla 8. El aprendizaje a través de rúbricas (pregunta 26).

Nº	Media	Mediana	Moda	Desv. tipo
a	7,24	8,00	8,00	1,9
b	6,88	7,00	7,00	1,84
c	7,92	8,00	8,00	1,45
d	7,93	8,00	8,00	1,53
e	7,54	8,00	8,00	1,65
f	6,44	7,00	8,00	2,5

También en la Tabla 8 debe destacarse el grado de acuerdo reflejado en las desviaciones tipo, y la tendencia a coincidir en los cuatro aspectos siguientes; por este orden: generar criterios para evaluar, trabajar según criterios de calidad, capacidad crítica y autoevaluación. Sus valores fueron prácticamente idénticos y se separaron tanto en promedios como en medianas y modas de los literales «aprendizaje autónomo» y «trabajar en grupo». Parece comprobarse que, para los estudiantes, la utilidad de las rúbricas destacó sobre todo en aspectos metacognitivos y procedimentales. Tras estimar el grado de correlación entre la pregunta 15 y las preguntas 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22 se pudo comprobar que únicamente en dos casos se hallaron coeficientes superiores a 0,70. Concretamente, se obtuvo una correlación de 0,71 entre la valoración de las rúbricas como sistema de evaluación y como instrumento para aclarar los aprendizajes de la asignatura (pregunta 19), y de 0,75 entre la pregunta 15 y su adecuación a lo que debía ser valorado en la asignatura (pregunta 20). De ello, y teniendo en cuenta las medidas de tendencia central de la pregunta 15, se pudo inferir una incidencia negativa de los beneficios percibidos respecto de los aprendizajes de la asignatura sobre la valoración de las rúbricas. Como si independientemente del instrumento —fácil de utilizar, adecuado a la realidad e importante para los estudiantes—, lo aprendido no se hubiese correspondido con sus expectativas. ¿Acaso los estudiantes cifraron el aprendizaje por el tipo de contenidos sobre la materia de la asignatura con los que estaban familiarizados en ciclos educativos anteriores? ¿Mostraron de algún modo con sus respuestas la extrañeza que les provocó el introducirse en la reflexión sobre los procesos que protagonizaban? ¿Acaso ello no estaba destacando la especificidad de la enseñanza superior y situaba dicha especificidad en el cambio de la figura del estudiante, que ya se orienta hacia la construcción del profesional?

5. Conclusiones

Dos son las líneas de trabajo sobre las que ODAS debe seguir reflexionando y que podrían hacerse extensibles al conjunto de la educación superior. La primera hace referencia a la conveniencia de la evaluación por rúbricas para construir la identidad profesional del estudiante universitario. Según lo explicitado por los propios involucrados, las rúbricas les ayudaron a entender y planificar mejor las actividades y, por lo tanto, a entender y planificar mejor unos aprendizajes que concretaban cuatro de las competencias transversales de las titulaciones participantes. Ello fue posible desde la certidumbre de que el diseño de las rúbricas debe atender a procesos fundamentales de una determinada área de conocimiento y de ejercicio profesional, y al esclarecimiento de los indicadores del progreso académico reflejado en los diferentes niveles de desempeño. La segunda línea de trabajo incide en la necesidad de formar a los estudiantes en el uso de las rúbricas y en la de que comprendan sus beneficios educativos. Las rúbricas no solo deben favorecer una mejor comprensión de las actividades de aprendizaje, sino también de aquello que tiene que ser objeto de consideración principal en la universidad. La reflexión sobre la práctica es el aspecto determinante en el desarrollo de la capacidad de aprendizaje autónomo; un aspecto capital en la definición de la figura del profesional.

Agradecimientos

El presente trabajo forma parte de los resultados de los proyectos de investigación siguientes: REDICE12-1622-01, financiado por el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Barcelona, y 2012PID-UB/067, costeado por el PMID de la misma universidad.

Referencias

Admiraal, W., Hoeksma, M., van de Kamp, M.T., y van Duin, G. (2011). Assessment of Teacher Competence Using Video Portfolios: Reliability, Construct Validity, and Consequential Validity. *Teaching and Teacher Education, 27*(6), 1019-1028.

Andrade, H., Wang, X., Du, Y., y Akawi, R.L. (2009). Rubric-Referenced Self-Assessment and Self-Efficacy for Writing. *The Journal of Educational Research, 102*(4), 287-301.

De la Cruz Flores, G., y Abreu Hernández, L.F. (2012). Rúbricas, currículo y trabajo docente colaborativo: una experiencia práctica. *Observar, 6*, 31-48.

Fluckinger, B. (2010). Single Point Rubric: A Tool for Responsible Student Self-Assessment. *The Delta Kappa Gamma Bulletin, 76*(24), 18-25.

Gugiu, M.R., Gugiu, P.C., y Baldus, R. (2012). Utilizing Generalizability Theory to Investigate the Reliability of the Grades Assigned to Undergraduate Research Papers. *Journal of MultiDisciplinary Evaluation, 8*(19), 26-40.

Hafner, J.C., y Hafner, P.M. (2003). Quantitative Analysis of The Rubric as an Assessment Tool: An Empirical Study of Student Peer-group Rating. *International Journal of Science Education, 25*(12), 1509-1528.

Meier, S.L., Rich, B., y Cady, J. (2006). Teachers' use of rubrics to score non-traditional tasks: factors related to discrepancies in scoring. *Assessment in Education, 13*(1), 69-95.

Reeves, S., y Stanford, B. (2009). Rubrics for the Classroom: Assessments for Students and Teachers. *The Delta Kappa Gamma Bulletin, 76*(1), 24-27.

Stevens, D.D., y Levi, A.J. (2005). *Introduction to Rubrics*. Sterling, VA:Stylus Publishing.

Estudio sobre la aceptación de herramientas de evaluación automática de programas informáticos por parte de estudiantes

Study regarding student acceptance of automated computer program assessment systems

Manuel Rubio-Sánchez[1], Alberto Sánchez[2]
manuel.rubio@urjc.es, alberto.sanchez@urjc.es

[1]DLSI- I
Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España

[2]DATCCCIA
Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España

Resumen- Los sistemas de evaluación automática de programas informáticos están cada vez más presentes en cursos de programación. La posibilidad de verificar si un programa compila y realizar pruebas de caja negra de manera automática no solo ahorra tiempo, sino que tiene varias ventajas pedagógicas. De esta manera, la opinión de profesores e investigadores sobre estos sistemas suele ser positiva. Por contra, en este artículo analizamos la aceptación de una de estas herramientas por parte de alumnos, en una asignatura de análisis y diseño de algoritmos, a través de datos recopilados a lo largo de tres cursos académicos. En concreto, el estudio se centra en el juez automático Mooshak. Los resultados muestran que la aceptación general de la herramienta aumenta cuando: (1) no se sobrepasa de un límite razonable en la cantidad de trabajo exigido al alumno, (2) se mejora la calidad de la retroalimentación, y (3) se proporcionan instrucciones sobre cómo evitar errores más frecuentes. Por último, los datos no sugieren que el uso de Mooshak reduzca la tasa de abandono significativamente en la asignatura analizada, tal como se menciona en la literatura.

Palabras clave: Sistemas de evaluación automática, Mooshak, retroalimentación, programación informática.

Abstract- Automated assessment systems have been gaining popularity within computer programming courses. The possibility of automatically verifying whether a program compiles correctly, as well as carrying out black box tests not only saves time, but also has several pedagogical benefits. Thus, professors and researchers generally appreciate these systems. In contrast, this paper analyzes the acceptance of one of these tools, but by students, in a course on algorithm analysis and design, through data collected during three academic years. In particular, the study focuses on the automated judge Mooshak. Results show that the overall acceptance of the tool increases when: (1) the amount of mandatory student work does not exceed a reasonable threshold, (2) the quality of feedback is enhanced, and (3) instructions are provided in order to avoid the most frequent issues. Finally, the data do not suggest that the use of Mooshak significantly reduces the dropout rate in the analyzed course, as mentioned in the literature.

Keywords: Automated assessment systems, Mooshak, feedback, computer programming.

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación de habilidades relacionadas con la buena práctica de la programación es una tarea compleja. Afortunadamente algunos aspectos del software se pueden medir automáticamente, como funcionalidad, eficiencia, errores de compilación y ejecución, o características asociadas a métricas software (Ala-Mutka, 2005). Esto ha promovido el desarrollo de numerosos sistemas de evaluación automática de programas informáticos (véase Ala-Mutka, 2005; Brusilovsky y Higgins, 2005; Joy, Griffiths y Boyatt, 2005; Douce, Livingstone y Orwell, 2005; Ihantola, Ahoniemi, Karavirta, y Seppälä, 2010;), y su popularidad posiblemente se incremente próximamente debido a la reciente proliferación de cursos en línea masivos y abiertos (MOOC).

Entre estos sistemas destacan aquellos que verifican si un programa es capaz de superar una serie de pruebas de caja negra. A priori, estas herramientas no solo pueden ahorrar tiempo al profesorado, sino que tienen varias ventajas pedagógicas. Por ejemplo, pueden motivar a los alumnos para que programen con más cuidado y rigor, fuerzan a probar y depurar, y consiguientemente a generar código de más calidad. Además, el completar prácticas de manera satisfactoria puede potenciar su motivación y auto-eficacia (Douce et. al., 2005). Por otro lado, obligan a los profesores a redactar enunciados de problemas claros y exentos de ambigüedades.

Los trabajos que proponen estos sistemas, o que describen experiencias con ellos, analizan las herramientas desde el punto de vista del docente, desarrollador o investigador. Por contra, en este artículo examinamos la aceptación y opinión acerca del uso y utilidad de uno de estos sistemas, pero por parte de estudiantes. En concreto, nos centramos en el juez online automático "Mooshak" (Leal y Silva, 2003). Aunque el sistema se ha aplicado en entornos académicos (véase García-Mateos y Fernández-Alemán, 2009; Montoya-Dato, Fernández-Alemán y García-Mateos, 2009; Leal y Silva, 2010; o Rubio-Sánchez, Kinnunen, Pareja-Flores y Velázquez-Iturbide, 2012), inicialmente no fue diseñado para la docencia, sino para ser utilizado como juez en concursos de

programación (se ha usado en concursos como el SWERC, IOI, o IEEEXtreme).

La aportación de este trabajo consiste en extender los estudios llevados a cabo en Rubio-Sánchez et. al. (2012 y 2013), acerca de Mooshak, donde se han incorporado datos de un nuevo curso académico en el que se ha usado la versión más reciente del sistema. Con la actualización de la herramienta ha sido posible proporcionar una retroalimentación más completa en forma de pistas, para guiar a los alumnos a la hora de seleccionar casos de prueba. Además, se proporcionó documentación acerca de los fallos más frecuentes que dan lugar a errores en tiempo de compilación o ejecución. Por último, se limitó la cantidad de problemas a resolver, para no sobrecargar a los alumnos en exceso. La combinación de estas acciones ha mejorado los resultados de Rubio-Sánchez et. al. (2012 y 2013) en cuanto a la aceptación y opinión acerca del uso y utilidad de Mooshak. En cualquier caso, a pesar de incrementar la información de retroalimentación, y al igual que en años anteriores, los alumnos siguen considerando que deberían obtener los propios casos de prueba que emplea la herramienta para no quedarse atascados. Finalmente, se ha expandido el análisis en Rubio-Sánchez et. al. (2012 y 2013) en relación a la tasa de abandono en la asignatura. Los resultados no sugieren que exista una relación estadísticamente significativa entre el uso de Mooshak y la tasa de abandono, al contrario de lo observado en García-Mateos y Fernández-Alemán (2009), Montoya-Dato et. al. (2009).

2. CONTEXTO

En las primeras versiones de Mooshak la retroalimentación que recibía un concursante se limitaba a una simple frase predefinida (por ejemplo, “aceptado”, “respuesta incorrecta”, “error en tiempo de ejecución”, o “error en tiempo de compilación”) sobre el resultado de ejecutar pruebas de caja negra. Esta información resulta ser claramente insuficiente para los alumnos (Rubio-Sánchez et. al., 2012), quienes demandan recibir la información necesaria como para localizar los errores que cometen. Al no disponer de los casos concretos de prueba, ni de los mensajes de error o *warnings* generados al compilarse y ejecutarse su programa en el juez, muchos alumnos se quedan atascados sin saber por qué reciben ciertos errores, ya que tienen la impresión de que sus programas funcionaban correctamente en sus máquinas (al emplear otros compiladores y/o casos de prueba). La consiguiente frustración, unida a una elevada cantidad de trabajo, motivó una pobre aceptación de Mooshak entre los alumnos en el estudio llevado a cabo en Rubio-Sánchez et. al. (2012).

El objetivo de este trabajo consiste en analizar el efecto de haber mejorado la retroalimentación y haber aportado una guía con errores frecuentes, manteniendo un volumen de trabajo que no sobrecargase a los alumnos. Por otro lado, se ha estudiado si el uso de Mooshak puede influir en la tasa de abandono.

3. DESCRIPCIÓN

El estudio se ha llevado a cabo en la Universidad Rey Juan Carlos durante los cursos académicos 2010-11, 2011-12, y 2012-13, con alumnos matriculados en la asignatura “diseño y análisis de algoritmos”, de segundo curso de grados en ingeniería informática (GII) y del software (GIS). La Tabla 1 muestra el número de alumnos, así como el grado y el campus donde se impartieron las clases (las de GII se ofrecen en dos campus diferentes denotados C1 y C2), de los seis grupos diferentes en los que se basa el estudio. Nótese que los grupos experimentales en los que se usó Mooshak se impartieron en titulaciones o campus diferentes para garantizar que alumnos repetidores no hubiesen visto el juez online con anterioridad. Los grupos en los que no se utilizó Mooshak se han incluido para poder comparar las tasas de abandono.

Las diferentes acciones que se introdujeron de un curso al siguiente se ilustran en la Fig. 1. Debido a que la aceptación de Mooshak no fue positiva en el curso 2010-11 se optó por reducir el número de ejercicios de cara al curso siguiente, con la hipótesis de que la principal causa de la pobre opinión del juez estaba asociada a una cantidad elevada de trabajo. La Tabla 2 indica el volumen de trabajo en cada curso académico de los alumnos que emplearon Mooshak. En concreto, muestra el número de ejercicios planteados para ser analizados en Mooshak a lo largo de un curso, los cuales pertenecen a cinco prácticas asociadas a temas de la asignatura.

Para aprobar la asignatura era necesario aprobar todas las prácticas, aunque no todos los ejercicios eran obligatorios, por lo que entre paréntesis se muestra el número mínimo de ejercicios necesarios para aprobar una práctica. Los ejercicios propuestos en el curso 2011-12 fueron los mismos que los planteados en 2012-13, a excepción de una práctica adicional sobre algoritmos voraces en este último curso. Un análisis de plagios empleando JPlag (Prechelt, Malpohl, y Philippsen, 2000) descarta que haya habido copias entre estos dos últimos cursos (los campus y titulaciones son diferentes).

Tras reducir el volumen de trabajo los resultados sobre la opinión de Mooshak mejoraron en el curso 2011-12. Sin embargo, los alumnos siguieron señalando la escasa retroalimentación del sistema como la principal crítica. De esta manera, en el curso 2012-13 se utilizó la versión más reciente de Mooshak, la cual se podía configurar para dar pistas sobre los errores cometidos, e indicar el porcentaje de pruebas que superaban en cada ejercicio. Además, debido a que los alumnos empleaban compiladores diferentes al empleado por Mooshak, subían códigos al sistema que no generaban errores en sus máquinas, pero sí en el juez. Por este motivo se proporcionó una guía con los errores más frecuentes que generaban mensajes de error de compilación o de ejecución. Por ejemplo, los programas en java implementados con el entorno NetBeans contienen una línea al principio del código en la que se incluye un paquete. Dicha línea debe ser eliminada para que el programa compile sin problemas en Mooshak.

Tabla 1. Tamaño de los grupos de alumnos en los que se basa el estudio, así como su titulación (GII o GIS), y el campus en el que se impartieron las clases.

	2010-11	2011-12	2012-13
Con Mooshak	55(GII-C1)	44(GIS-C1)	54(GII-C2)
Sin Mooshak	53(GIS-C1)	47(GII-C1)	84(GII-C1)

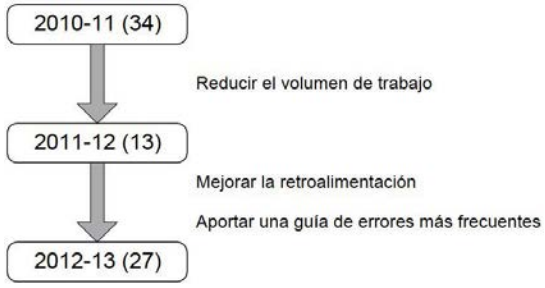


Figura 1. Diferentes acciones tomadas de un curso al siguiente. Entre paréntesis se indica el número de alumnos que respondieron a un cuestionario sobre Mooshak en un curso concreto.

Tabla 2. Número de ejercicios propuestos para ser analizados por Mooshak. Se engloban en cinco posibles prácticas asociadas a temas de la asignatura: IM (introducción a Mooshak), DV (divide y vencerás), AV (algoritmos voraces), PD (programación dinámica), y VA (vuelta atrás). Entre paréntesis se indica el número mínimo de ejercicios necesarios para aprobar una práctica.

	IM	DV	AV	PD	VA
2010-11	4(2)	4(2)	-	2(1)	1(1)
2011-12	2(1)	1(1)	-	-	1(1)
2012-13	2(1)	1(1)	2(1)	-	1(1)

Para analizar la opinión de los alumnos sobre Mooshak se empleó el cuestionario de 25 ítems (véase la Tabla 3) usado en Rubio-Sánchez et. al. (2012 y 2013), el cual rellenaron los alumnos tras finalizar las clases lectivas, pero antes de realizar el examen final. Los ítems estaban basados en una escala Likert de 5 puntos (1: muy en desacuerdo, 5: muy de acuerdo), aunque contenía una pregunta adicional libre para que los alumnos comentaran qué mejorarían en Mooshak. La Fig. 1 muestra el número de alumnos que completaron el cuestionario en cada curso académico. En el primer curso la participación fue algo mayor debido a que rellenarlo (junto con otras encuestas) acarreaba un incremento de un 5% en la calificación final.

Con el objetivo de descubrir la estructura interna del cuestionario se llevó a cabo un análisis de fiabilidad y un análisis factorial exploratorio con datos recopilados a lo largo de los tres cursos académicos. La agrupación de variables en factores, junto con sus respectivas interpretaciones, ayuda a explicar las diferencias observadas entre los tres cursos. Dichas diferencias se midieron a través de un test Kruskal-Wallis, seguido de un análisis post-hoc en el que se aplicó la corrección Dunn-Šidák.

Finalmente, se aplicó el test chi-cuadrado de independencia para observar la relación entre usar Mooshak y la tasa de abandono en la asignatura. Esta última se ha medido de dos maneras, empleando información de los 6 grupos descritos en la Tabla 1. En primer lugar, se ha considerado el porcentaje de alumnos calificados como "no presentados" en las dos convocatorias del sistema universitario público español. En segundo lugar, se ha analizado la trayectoria de cada alumno a lo largo del curso para detectar aquellos que: (a) abandonan la asignatura "pronto", en caso de no llegar a realizar las prácticas de diseño de algoritmos (las mencionadas en la Tabla 2, excepto la de introducción a Mooshak) ni el examen final; (b) abandonan la asignatura "tarde", si realizan al menos una práctica de diseño de algoritmos pero no se presentan al examen final; y (c) no abandonan.

4. RESULTADOS

A continuación se describen los resultados de los experimentos llevados a cabo, así como la interpretación de los mismos.

A. Análisis factorial

La fiabilidad de todo el cuestionario de Mooshak es bastante elevada, como indica el α de Cronbach, con valor igual a 0,936. Eliminando las variables m12 y m21 el valor se incrementa hasta 0,944. El análisis factorial se ha realizado empleando las 23 variables restantes, y rotación varimax. La Tabla 3 muestra el resultado del análisis, en el que se han agrupado las variables en diferentes factores. La interpretación de los factores se ha basado en las variables con mayor saturación. El coeficiente de Kaiser-Meyer-Olkin resultó ser igual a 0,869, mientras test de esfericidad de Barlett resultó ser significativo, lo cual indica que el análisis factorial es adecuado. No obstante, los resultados deben interpretarse con precaución ya que la relación entre el número de observaciones y el número de variables no es lo suficientemente grande. La tabla muestra para cada factor los porcentajes (asociados a la suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación) de varianza explicada, así como el α de Cronbach obtenido exclusivamente a través de las variables que componen el factor.

B. Comparaciones entre grupos

La Tabla 4 muestra las medianas de cada una de las variables del cuestionario de Mooshak en los tres cursos. Desde un punto de vista pedagógico, idealmente se esperarían valores altos en todas las variables excepto la m3, m4, m21, m22, y m23, en los que valores pequeños serían más beneficiosos. En este sentido resulta llamativo que las medianas del curso 2012-13 sean siempre iguales o más ventajosas que las del curso 2010-11.

Para medir si las diferencias existentes entre las variables son estadísticamente significativas se emplearon tests de Kruskal-Wallis. La Tabla 5 muestra las variables para las cuales existen dichas diferencias significativas. Posteriormente

Tabla 6. Diferencias significativas entre las variables del curso 2010-11 y 2011-12.

Variable	*Mediana 2010-11*	*Mediana 2011-12*	*Intervalo de confianza*
m15	3	4	[-37,4, -5,4]
m17	2	3	[-33,3, -0,7]
m24	2	3	[-39,5, -6,9]
m25	2	4	[-44,0, -11,4]

Tabla 7. Diferencias significativas entre las variables del curso 2011-12 y 2012-13.

Variable	*Mediana 2011-12*	*Mediana 2012-13*	*Intervalo de confianza*
m3	3	4	[0,3, 33,9]

Tabla 8. Diferencias significativas entre las variables del curso 2010-11 y 2012-13.

Variable	*Mediana 2010-11*	*Mediana 2012-13*	*Intervalo de confianza*
m3	4	3	[8,1, 33,8]
m4	4	3	[0,6, 26,2]
m7	2	4	[-34,1, -8,3]
m8	3	4	[-29,0, -3,3]
m9	2,5	4	[-28,5, -2,5]
m11	3	4	[-34,3, -8,7]
m14	3	4	[-27,62, -1,7]
m15	3	4	[-38,0, -12,7]
m16	3	4	[-28,5, -3,0]
m17	2	3	[-28,1, -2,3]
m19	3	4	[-25,9, -0,9]
m23	3	2	[1,9, 27,4]
m24	2	3	[-30,0, -4,2]
m25	2	3	[-31,2, -5,5]

se realizó un análisis post-hoc en el que se aplicó la corrección Dunn-Šidák para determinar entre qué grupos aparecían las diferencias. Las Tablas 6, 7 y 8 muestran la relación de variables en las que se detectaron diferencias significativas entre pares de cursos, lo cual ocurre cuando el intervalo de confianza al nivel 0,05 de significación no contiene el 0.

Tras haber reducido el número de ejercicios (de 2010-11 a 2011-12) se observan cambios positivos principalmente en las variables del factor 3 (sensación de auto-eficacia relacionada con habilidades relacionadas con la programación). Es importante observar que, en el curso 2011-12, 24 de 44 alumnos realizaron correctamente todos los ejercicios propuestos en las prácticas (al haber planteado menos), algo que apenas ocurre en el curso 2010-11 (solo 3 de 55). De esta manera, aunque los alumnos superen una práctica sin haber realizado correctamente todos los ejercicios, pueden acabar con una sensación negativa al no haber podido resolver todos, lo cual influiría en su auto-eficacia.

Tras mejorar la retroalimentación y proporcionar la guía de errores frecuentes (de 2011-12 a 2012-13) solo se observa una diferencia en la variable m3 (utilizar Mooshak ha supuesto un aumento de mi carga de trabajo considerable). Nótese que a pesar de que se plantearon más ejercicios en el curso 2012-13, la mediana para la variable es menor en este grupo. De esta manera, interpretamos que las acciones introducidas han podido ayudar a mejorar la valoración de Mooshak, donde los alumnos generalmente no asocian el uso del juez a una carga adicional de trabajo. Finalmente, llama la atención el elevado número de variables (14 de 25) para las que se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre el primer y tercer curso.

La combinación de estrategias ha podido influir positivamente en 6 de las 7 variables del primer factor (disposición hacia el uso de Mooshak), lo cual es un claro signo positivo de aceptación del juez. También hay diferencias en todas las variables del factor 3 (en este caso 17 de 54 alumnos completaron todos los ejercicios de las prácticas), por lo que interpretamos que en general la auto-eficacia de los alumnos ha podido aumentar. Las diferencias entre las variables m3 y m4 (del factor 4: efecto de Mooshak sobre el tiempo dedicado a realizar prácticas) indican que las acciones introducidas ayudan a evitar que los alumnos se queden atascados en los problemas. Por último, aunque hay diferencias significativas entre las variables m15 y m23 del factor 5 (satisfacción por emplear Mooshak), su saturación no es elevada, por lo que no tenemos argumentos sólidos para afirmar que las mejoras hayan tenido un efecto sobre su grado de satisfacción al emplear el juez.

La guía de errores más frecuentes se elaboró con el objetivo de reducir los errores en tiempo de compilación (CTE) y ejecución (RE) en Mooshak. Sin embargo, mientras que en el curso 2010-11 las medias de estos errores eran 0,42 y 0,40 para CTE y RE, respectivamente (Rubio-Sánchez et. al., 2013), en 2012-13 las medias de estos errores fueron 1,35 y 0,42. Por tanto, no se consiguió reducir estas medias con la guía. Interpretamos que los alumnos no la leen hasta que obtienen los errores. Generalmente, cuando los alumnos se quedan atascados contactan con los profesores para averiguar su error. En el último curso se hacía referencia explícita a la guía, donde podían comprobar que de haberse detenido a leerla podían haber resuelto el problema por su cuenta. De esta manera, la "culpa" del error recae más sobre ellos, en lugar de en Mooshak (o los profesores), lo cual puede contribuir a mejorar su visión del juez.

C. Tasas de abandono

En cuanto a las tasas de abandono, se realizó un primer análisis considerando los alumnos presentados frente a los no presentados, y si habían usado Mooshak o no. Las tablas de contingencia obtenidas se muestran en las Tablas 9 y 10, para las primeras y segundas convocatorias, respectivamente, de los tres cursos analizados. Para las primeras convocatorias $\chi^2 = 3{,}2199$ y $p = 0{,}0728$, mientras que en las segundas $\chi^2 = 0{,}0110$ y $p = 0{,}9163$. Empleando un nivel de significación de 0,05 no se puede rechazar la hipótesis nula de independencia entre haberse presentado y haber utilizado Mooshak. Por tanto, no hay evidencia estadística para asociar el uso de Mooshak a una menor tasa de no presentados.

Por otro lado, se consideraron aquellos alumnos que abandonaron la asignatura pronto, tarde, o no abandonaron en

Tabla 3. Agrupación de variables del cuestionario de Mooshak en factores.

Factor	*Ítems*	*Interpretación / descripción de la pregunta*	*Saturaciones*
1		**Disposición hacia el uso de Mooshak**	
(18,92%)	m13	Usar Mooshak en el examen es una buena idea	0,792
α = 0,909	m14	Me gustaría volver a usar una herramienta similar a Mooshak en el futuro	0,773
	m16	Usar Mooshak en la asignatura ha sido interesante	0,701
	m8	En general, usar Mooshak ha sido una buena idea	0,592
	m9	Habría sido útil utilizar Mooshak desde la primera asignatura de programación	0,577
	m19	Valoro el hecho de que una herramienta como Mooshak me devuelva información instantánea sobre la corrección de mis programas	0,537
	m7	Si Mooshak no acepta mi código eso solo me anima para encontrar y corregir los errores	0,471
2		**Percepción de Mooshak sobre su utilidad de cara al aprendizaje**	
(18,33%)	m5	El uso de Mooshak ha servido para que sea más consciente de la necesidad de escribir código correcto	0,829
α = 0,899	m6	Mooshak me ha ayudado a mejorar como programador	0,808
	m1	Usar Mooshak me ha forzado a ser más responsable a la hora de programar	0,754
	m10	Mooshak me ha obligado a ser más cuidadoso al implementar programas	0,750
	m18	Mooshak ayuda a conocer mi nivel actual de programación	0,703
3		**Sensación de auto-eficacia relacionada con habilidades relacionadas con la programación**	
(11,68%)	m24	Estaría dispuesto a participar en un concurso de programación con problemas del nivel de la asignatura, y usando Mooshak	0,759
α = 0,788	m25	Una vez que un programa ha pasado las pruebas de Mooshak reescribo el código para mejorarlo	0,693
	m17	El hecho de conocer Mooshak me puede animar a presentarme a algún concurso de programación	0,690
	m11	Mooshak es una herramienta de fácil manejo	0,484
4		**Efecto de Mooshak sobre el tiempo dedicado a realizar prácticas**	
(11,51%)	m4	De no ser por Mooshak, habría entregado prácticas en menos tiempo	0,810
α = 0,754	m3	Utilizar Mooshak ha supuesto un aumento de mi carga de trabajo considerable	0,621
	m22	Mooshak ha sido una pérdida de tiempo	0,529
5		**Satisfacción por emplear Mooshak**	
(9,58%)	m2	Me siento especialmente satisfecho cuando uno de mis programas pasa las pruebas de Mooshak	0,800
α = 0,772	m20	Aunque no sirva para la nota, me siento satisfecho si soy de los primeros en completar un ejercicio en Mooshak	0,663
	m23	Cuando Mooshak no acepta mi código me desanimo y dejo el ejercicio	0,610
	m15	Los enunciados de los problemas que deben pasar las pruebas de Mooshak son adecuados	0,461
		Variables descartadas:	
	m12	La información que devuelve Mooshak al alumno es adecuada	
	m21	Me gustaría preservar mi anonimato al utilizar Mooshak, y no usar mi nombre al identificarme	

Tabla 4. Medianas de los ítems del cuestionario de Mooshak en los tres cursos académicos.

Variable	m1^{+}	m2^{+}	m3^{-}	m4^{-}	m5^{+}	m6^{+}	m7^{+}	m8^{+}	m9^{+}	m10^{+}	m11^{+}	m12^{+}	m13^{+}
2010-11	3	4	4	4	3	3	2	3	2,5	4	3	2	2
2011-12	3	5	4	3	3	3	3	3	2	3	4	3	2
2012-13	3	5	3	3	4	3	4	4	4	4	4	2	3
Variable	m14^{+}	m15^{+}	m16^{+}	m17^{+}	m18^{+}	m19^{+}	m20^{+}	m21^{-}	m22^{-}	m23^{-}	m24^{+}	m25^{+}	
2010-11	3	3	3	2	2,5	3,5	2	3	2	3	2	2	
2011-12	2	4	3	3	3	4	4	4	3	2	3	4	
2012-13	4	4	4	3	3	4	4	3	2	2	3	3	

$^{+}$ valores altos más beneficiosos, $^{-}$ valores bajos más beneficiosos

Tabla 5. Variables para las que existe alguna diferencia significativa entre cursos según el test Kruskal-Wallis.

Variable	m3	m4	m7	m8	m9	m10	m11	m14	m15	m16	m17	m19	m22	m23	m24	m25
Valor *p*	,0003	,024	,0002	,009	,012	,022	,0003	,016	,000003	,009	,005	,016	,025	,021	,0003	,00003

Tabla 9. Tabla de contingencia asociada al uso de Mooshak frente al haberse presentado en las primeras convocatorias, en los tres cursos analizados.

	Con Mooshak	Sin Mooshak
No presentados	12	35
Presentados	141	222

Tabla 10. Tabla de contingencia asociada al uso de Mooshak frente al haberse presentado en las segundas convocatorias, en los tres cursos analizados.

	Con Mooshak	Sin Mooshak
No presentados	72	122
Presentados	61	101

Tabla 11. Tabla de contingencia asociada al uso de Mooshak frente al momento en el que se produce un abandono a lo largo de un curso.

	Con Mooshak	Sin Mooshak
Abandonos pronto	46	62
Abandonos tarde	18	18
No abandonos	89	104

los tres cursos analizados. La Tabla 11 muestra la respectiva tabla de contingencia. En este caso $\chi^2 = 0{,}6904$ y $p = 0{,}7081$. Por tanto, tampoco hay evidencia estadística para asociar el uso de Mooshak a una menor tasa de abandono.

5. CONCLUSIONES

El artículo ha presentado una serie de acciones que pueden tomarse para aumentar la aceptación de Mooshak, o de otros sistemas de evaluación automática, por parte de estudiantes.

La opinión del juez puede medirse a través del cuestionario fiable analizado. Un análisis factorial ha permitido agrupar variables en factores interpretables. En particular, ha mejorado su disposición hacia el uso de Mooshak y su auto-eficacia relacionada con la programación, así como la sensación de que el juez no les hace perder tiempo innecesariamente. No se han detectado cambios respecto a la percepción de Mooshak sobre su utilidad de cara al aprendizaje (aunque las respuestas a ítems de este factor suelen ser neutrales o positivas).

En la pregunta abierta sobre cómo mejorarían Mooshak, la mayoría de alumnos mencionó que desearían obtener los casos de prueba que emplea Mooshak para no quedarse atascados. De esta manera, una línea futura consiste en investigar si la opinión y aceptación de Mooshak aumenta al proporcionar casos de prueba. No obstante, si entre los objetivos de la asignatura está el que los alumnos aprendan pruebas de software, no sería recomendable proporcionar casos de prueba.

No se han encontrado relaciones estadísticamente significativas entre el uso de Mooshak y las tasas de abandono o no presentados, al contrario de lo observado en García-Mateos y Fernández-Alemán (2009), Montoya-Dato et. al. (2009). No obstante, dado el pequeño valor p (0,0728) al examinar el número de no presentados en la primera convocatoria, la incorporación de nuevas medidas podría resultar en un valor estadísticamente significativo, especialmente si se incrementa todavía más la aceptación del juez entre los estudiantes.

Por último, hemos utilizado Mooshak en una asignatura de segundo año, pensamos que puede ser más útil, en el sentido de mejorar el aprendizaje y rendimiento académico, en los primeros cursos de programación. Por ejemplo, en una encuesta realizada a alumnos de segundo año, hasta el 66% nunca había utilizado un depurador para detectar errores en sus códigos. En este sentido Mooshak obliga a trabajar de forma más rigurosa y cuidadosa, lo cual puede repercutir positivamente en su aprendizaje. Actualmente estamos utilizando Mooshak en el primer curso de programación para investigar dicha hipótesis. En concreto, estamos planteando aproximadamente cuatro ejercicios cortos y sencillos por semana, en la línea de Montoya-Dato et. al. (2009). La retroalimentación de los alumnos no está siendo desfavorable. En cualquier caso, aconsejamos plantear un par de prácticas de introducción a Mooshak, para que los alumnos entiendan que deben ajustarse exactamente a las especificaciones de los problemas, lo cual implica escribir las salidas teniendo en cuenta la cantidad exacta de espacios en blanco, saltos de línea, letras minúsculas o mayúsculas, etc. En este sentido, los profesores deben hacer un esfuerzo las primeras semanas para resolver este tipo de dudas (incluso por correo electrónico). Por último, también se pueden suministrar los casos de prueba en las primeras prácticas para reducir estos errores de formato.

AGRADECIMENTOS

Trabajo financiado con el proyecto TIN2011-29542-C02-01.

REFERENCIAS

Ala-Mutka, K. M. (2005). A survey of automatic assessment approaches for programming assignments. *Computer Science Education*, 15(2):83-102.

Brusilovsky, P. y Higgins, C. (2005). Preface to the special issue on automated assessment of programming assignments. *Journal of Educational Resources in Computing*, 5(3). Article 1.

Douce, C., Livingstone, D., y Orwell, J. (2005). Automatic test-based assessment of programming: A review. *Journal of Educational Resources in Computing*, 5(3). Article 4.

García-Mateos, G. y Fernández-Alemán, J. L. (2009). A course on algorithms and data structures using on-line judging. *Proceedings of the 14th annual ACM SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education*, ITiCSE '09, pp. 45-49. ACM.

Ihantola, P., Ahoniemi, T., Karavirta, V., y Seppälä, O. (2010). Review of recent systems for automatic assessment of programming assignments. *Proceedings of the 10th Koli Calling International Conference on Computing Education Research*, Koli Calling '10, pp. 86-93. ACM.

Joy, M., Griffiths, N., y Boyatt, R. (2005). The boss online submission and assessment system. *Journal of Educational Resources in Computing*, 5(3). Article 2.

Leal, J. P. y Silva, F. (2003). Mooshak: a web-based multi-site programming contest system. *Software--Practice & Experience*, 33:567--581.

Leal, J. P. y Silva, F. (2010). Using Mooshak as a competitive learning tool. En Verdú, E., Lorenzo, R. M., Revilla, M. A., and Regueras, L. M., editores, *A New Learning Paradigm: competition Supported by Tecnology*, pp. 91-106. Sello Editorial, Madrid.

Montoya-Dato, F. J., Fernández-Alemán, J. L., y García-Mateos, G. (2009). An experience on Ada programming using on-line judging. *Proceedings of the 14th Ada-Europe International Conference on Reliable Software Technologies*, Ada-Europe '09, pp. 75-89, Berlin, Heidelberg. Springer-Verlag.

Prechelt, L., Malpohl, G., y Philippsen, M. (2000). Finding plagiarisms among a set of programs with jplag. *Journal of Universal Computer Science*, 8:1016-1038.

Rubio-Sánchez, M., Kinnunen, P., Pareja-Flores, C., y Ángel Velázquez-Iturbide, J. (2012). Lessons learned from using the automated assessment tool "Mooshak" in a course on algorithm design. *Proceedings of the 2012 International Symposium on Computers in Education (SIIE)*, pp. 1--6.

Rubio-Sánchez, M., Kinnunen, P., Pareja-Flores, C., y Ángel Velázquez-Iturbide (2013). Student perception and usage of an automated programming assessment tool. *Computers in Human Behavior*. Pendiente de publicación. Disponible online.

Valor de la adaptación de metodologías entre diferentes áreas de conocimiento en el ámbito del PBL: Descripción de un caso en Grado Universitario de Ingeniería en Diseño Industrial.

Value of adaptation of methodologies between different knowledge areas in the context of PBL: A case in Industrial Design Engineering University Degree.

Eduardo MANCHADO-PEREZ[1], Luis BERGES-MURO[2], Ignacio LÓPEZ-FORNIÉS[3]
manchado@unizar.es, bergesl@unizar.es, ignlopez@unizar.es

[1,2,3]Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación, Universidad de Zaragoza,
Zaragoza, España

Resumen- El aprendizaje basado en proyectos (PBL) es una valiosa herramienta docente que contribuye a rentabilizar el esfuerzo de los estudiantes en relación a los resultados de aprendizaje obtenidos, especialmente en ámbitos como los estudios universitarios de Grado en Ingeniería. Un modo de potenciar aún más esa rentabilidad es mediante la adaptación de métodos procedentes de diferentes áreas de conocimiento, ya que esto nos permite explorar modos de trabajo innovadores con cierta garantía de éxito, e integrar al mismo tiempo conocimientos de diferentes campos. Ayuda además a la puesta en práctica de competencias transversales. Se expone un caso de adaptación con éxito del método de Sistemas de Retículas, usado en Diseño Gráfico, al Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto.

Palabras clave: PBL, Diseño Industrial, Retículas, Metodologías de diseño.

Abstract- Project based learning (PBL) is a powerful tool for teaching that helps to get the best out of the effort of the students in terms of the learning results obtained, even more in studies like University Degree Studies in Engineering. A way of getting even more of this is by means of the adaptation of methodologies from different knowledge areas, because this allows us to explore innovative ways of working with some guarantees of success, and to integrate at the same time skills from different fields. Besides, it helps to put to practice some transversal competences. Here a case is shown of the successful adaptation of the methodology of Systems of Layouts, as used in Graphic Design, to a Degree of Engineering in Industrial Design and Product Development.

Keywords: PBL, Industrial Design, Layouts, Design methodologies.

1. INTRODUCCIÓN

En el entorno de los estudios universitarios, las metodologías de aprendizaje basadas en el concepto de "aprender haciendo" o aprender mediante la experiencia, como es el Project Based Learning (PBL) han experimentado un notable desarrollo desde la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior, frente a la tradicional clase magistral.

Su cada vez más extendida utilización, junto a la divulgación de los resultados obtenidos, propicia la continua realización de experiencias innovadoras, que ponen en valor estos métodos al tiempo que los potencian y enriquecen, que contribuyen notablemente a su crecimiento, y a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes participantes, en términos del ratio esfuerzo/logro.

No obstante, pueden darse casos en los que el ajuste de una nueva metodología docente o la consecución de los resultados esperados tarde en llegar más de lo deseable, pudiendo llegar a afectar al éxito de los estudiantes participantes en sus primeras ediciones. Por esta razón es oportuno exponer experiencias en que se haya conseguido reducir los plazos de desarrollo e implementación de nuevos métodos de aprendizaje.

La organización de las actividades docentes por medio de la coordinación modular de bloques de asignaturas pertenecientes a diferentes áreas de conocimiento, que persiguen objetivos parciales distintos, pero relacionados en grandes objetivos comunes de aprendizaje, es una de las metodologías que no sólo proporciona interesantes resultados en términos de rendimiento académico, sino que comporta otros beneficios muy apreciables; entre estos beneficios se encuentra el mayor intercambio de conocimientos entre docentes, y la discusión acerca de la utilidad de metodologías, no sólo docentes, sino de trabajo en general, pertenecientes a las diferentes disciplinas y áreas de conocimiento (Manchado y López, 2012).

En este contexto cobra sentido el planteamiento de la posible adaptación de métodos de trabajo útiles y contrastados, procedentes de un área determinada de conocimiento a otras

áreas con las que, independientemente de su mayor o menor afinidad, se pueda establecer algún tipo de analogía.

La adaptación de métodos existentes supone la oportunidad de realizar propuestas docentes altamente innovadoras en el ámbito al que se vayan a dirigir, y de explorar formas alternativas de trabajar y desarrollar el aprendizaje, pero contando con la experiencia y el respaldo que proporciona su aplicación previa en otras áreas de conocimiento, lo que permite reducir los plazos de desarrollo y ajuste y contar así con mayores garantías de éxito desde el primer momento para los estudiantes participantes.

2. CONTEXTO

Uno de los campos en los que las metodologías basadas en la experiencia, como el PBL, han encontrado un mejor acomodo es, claramente, el de las enseñanzas técnicas y enseñanzas en ingeniería. El alto grado de aplicación práctica de sus contenidos y el tipo de resultados de aprendizaje perseguidos, donde la consecución de habilidades tiene una relevancia equivalente, al menos, a la adquisición de conocimientos puramente teóricos, hace que el aprender mediante la práctica sea algo habitual y extendido.

El modo en que se realizan las prácticas en las asignaturas y los proyectos es algo, que, no obstante la experiencia existente, debe ser revisado y puede ser mejorado continuamente, no sólo porque los nuevos métodos docentes que van apareciendo permiten obtener mejores resultados, sino también porque el entorno profesional y los métodos de trabajo en que deberán integrarse los estudiantes, evolucionan rápidamente.

Presentaremos una experiencia de aprendizaje basado en PBL en el contexto de los estudios de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, donde la adaptación de una metodología procedente de un área de conocimiento afín (Diseño Gráfico), ha ayudado a un grupo de estudiantes a desarrollar más fácilmente la capacidad de comprensión, y las habilidades necesarias para trabajar y aplicar unos conceptos teóricos relativamente complejos.

La aportación metodológica que se pretende hacer al desarrollo de experiencias de PBL es el valor que, con carácter general, se puede obtener de la adaptación de métodos procedentes de diferentes áreas a nuevas áreas de conocimiento. En este sentido el método general propuesto consistiría en seleccionar un método ya existente y adaptarlo a un nuevo entorno de conocimiento mediante la búsqueda de analogías y paralelismos entre ambos ámbitos y la identificación de sus matices y diferencias característicos. De este modo se facilita el control de su desarrollo y se optimiza la obtención de resultados en un plazo más corto. Esta propuesta es ampliamente aplicable a otros casos de PBL en cualquier ámbito de conocimiento; el método de diseño de producto que se presenta es el resultado de nuestra experiencia y, cómo método específico vinculado a un entorno de conocimiento muy concreto, no pretende ser un modelo aplicable a cualquier contexto sino ilustrar un caso práctico de adaptación exitosa de metodologías, que se entiende puede servir de referencia a otros docentes para desarrollar sus propias experiencias de adaptación.

3. DESCRIPCIÓN

El objetivo principal de los estudios de Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto es formar profesionales capaces de concebir, desarrollar, comprender y ejecutar el proceso de diseño de los productos, tanto en su vertiente técnica como sociocultural, respondiendo a las necesidades de la empresa, el mercado, la sociedad y los usuarios; para ello, se les debe aportar los conocimientos y metodologías de carácter técnico-científico, humanístico-estético, y de potenciación de la capacidad creativa, necesarios para el correcto desempeño del ejercicio profesional.

Los profesionales formados mediante este Grado de Ingeniería deberán ser capaces de proponer productos cuyo éxito radica en su funcionalidad y en su capacidad comunicativa: el producto no sólo debe funcionar adecuadamente, sino que también debe convencer al comprador potencial, comunicando adecuadamente sus características y modo de uso junto a otros valores abstractos (marca, calidad, nivel tecnológico, grupo social…).

Esa capacidad comunicativa, a su vez, no depende sólo de la estética del producto: todos sus aspectos técnicos, materiales, calidades superficiales, sonidos, olores, etc., son interpretados por los usuarios como signos que comunican mensajes. Por lo tanto, para poder desarrollar un producto con potencial de éxito, el futuro profesional del diseño requiere medios que le permitan controlar el modo en que las diferentes configuraciones que adoptarán sus componentes serán no sólo funcionales, sino además capaces de expresar diferentes ideas abstractas de un modo coherente y homogéneo.

Tradicionalmente, incluso aceptando la importancia de la relación forma/función en el producto, en las escuelas de ingeniería de diseño se ha trabajado independientemente la habilidad para desarrollar la capacidad comunicativa del producto, de la adquisición de conocimientos técnicos. Así, se han presentado separadamente métodos de resolución de aspectos funcionales (Maldonado & Artal, 1993), o de gestión (Viladás, 2008), de los aplicados al diseño formal-estético, al que se confiaba la capacidad de comunicación del producto.

Entre estos últimos métodos, menos numerosos, uno de los más conocidos es la Ingeniería Kansei (Nagamachi, 1995). Esta técnica analiza las opiniones de una serie de usuarios sobre la forma externa de algunos productos para obtener conclusiones que ayuden a su desarrollo, pero implica la recopilación de una elevada cantidad de datos y el uso de métodos estadísticos y matemáticos relativamente complejos, lo que le resta atractivo como metodología para la formación de estudiantes. Además, al centrarse principalmente en aspectos estético-visuales, responde una vez más a un planteamiento parcelado, y no aporta nada a la integración de conocimientos humanísticos y técnicos.

Por esta razón se ha buscado desarrollar una nueva metodología de trabajo, aplicable al campo docente, y capaz de propiciar de una manera sencilla esa integración de conocimientos, de modo que se rentabilice al máximo el esfuerzo de los estudiantes y se les proporcione una herramienta aplicable en su futura actividad profesional.

Con el objeto de contar con unas ciertas garantías de éxito, no se ha desarrollado una técnica completamente nueva sino que ésta se ha obtenido a partir de la adaptación del trabajo con Sistemas de Retículas, propio del diseño gráfico. Originalmente, este método permite definir las especificaciones de diseño de un libro, un periódico, un cartel o revista, relacionando aspectos estéticos, técnicos y funcionales, en una visión global centrada en la capacidad comunicativa del producto gráfico. Como se verá, el método resultante es de aplicación sencilla, y resulta útil para dirigir la creatividad de los estudiantes y proporcionarles la comprensión y habilidades necesarios para la generación de conceptos de producto innovadores y orientados al usuario, mediante el planteamiento coordinado y controlado del potencial comunicativo de todos sus aspectos formales y técnicos como elemento integrador.

Moles (1972) propuso estudiar los productos desde la teoría de la comunicación: el producto es un signo, enmarcado en una cultura que posee determinados valores, y transmite una información inteligible en ese contexto. Para definir las partes del producto como elementos comunicativos, se considera que éstas son emisores potenciales cuya configuración, además de responder a requisitos funcionales, produce expresiones.

Los códigos y canales del acto de comunicación deben ser los adecuados al receptor, que es el usuario. Se debe controlar qué mensaje transmitirá cada elemento, considerando el entorno y la presencia de ruido.

Para obtener un método que permita diseñar un concepto de producto con una visión global centrada en su capacidad comunicativa, estudiamos analogías con el diseño gráfico considerando que un libro, un periódico, un cartel o revista son productos, y se propone adaptar la técnica de Sistemas de Retículas por su probado éxito. Éstas se definen como "el planteamiento de especificaciones previo a la composición de páginas y textos que condicionan sus características definitivas" (Ambrose, 2005).

Dichas especificaciones relacionan la estética con la funcionalidad del producto (materiales, medios productivos, costes, distribución, legibilidad, envío postal, etc.), para el control del acto de comunicación, y se refieren a la configuración de una serie de parámetros, cada uno de los cuales se denomina Retícula; entre ellos se cuentan los siguientes: Cuadrícula (Márgenes, columnas, puntos de anclaje), Fuentes tipográficas, Estilo de párrafo, Empleo de colores, Empleo de imágenes, Formato, Imposición, Jerarquía, Indexación, ritmo y división de la publicación, Técnicas de impresión y Acabados. El conjunto se denomina Sistema de Retículas.

Una técnica de generación de conceptos en diseño gráfico a partir del desarrollo de los Sistemas de Retículas, consiste en relacionar, mediante matrices, los mensajes a comunicar con las retículas disponibles, usando técnicas comunes de creatividad (brainstorming, 6/3/5…); las diferentes combinaciones de las posibles configuraciones de los diferentes parámetros, propician posibles soluciones globales y controladas al problema comunicativo, implicando aspectos estéticos, técnicos y funcionales , como en la Figura1:

Proyecto: Diseño de una etiqueta para marca de vino						
	Retículas aplicables ordenadas por relevancia					
Mensajes	Ilustraciones	Tipografías	Colores	Formato	Impresión	Acabados
DO Somontano	Mapa		Morado			
Calidad	Paisaje con viñas	Bodonis	Dorado	Alargado, vertical	Serigrafía sobre papel verjurado	Troquelados, estampados metálicos
Sabor intenso	Salpicadura	Decorativa	Alta saturación, colores oscuros	Cuadrado, tamaño pequeño	Offset en papel grueso, mate, texturado	
Joven		Helvética		No ortogonal	Offset en papel estucado	Plastificado
Innovador			Colores fríos	No ortogonal		Plastificado
Único		Caligráfica	Colores fríos	No ortogonal		Numerado, o montado a mano

Figura 1. Matriz de generación de diferentes conceptos gráficos (amarillo, verde) a partir de la agrupación de posibles soluciones parciales; aplicación de la técnica de Sistemas de Retículas.

Para adaptar el método al diseño de producto, se ha identificado con carácter general una serie de parámetros para generar un Sistema de Retículas, compuesto de una serie de aspectos cuya configuración podría generar expresiones perceptibles por el usuario, actuando como elementos sintácticos en un acto de comunicación.

Como en diseño gráfico, no se trata sólo de plantear una composición formal, sino una estructura funcional y comunicativa estable, compuesta de diferentes elementos relacionados. Su objetivo es proponer un producto técnicamente viable, y capaz a la vez de transmitir adecuadamente al usuario su identidad y los mensajes secundarios que facilitan su uso.

Los parámetros identificados, o Retículas de Producto, son los siguientes: Retícula morfológica (Aspectos relacionados con la morfología del producto, que son percibidos por medio de la vista y/o el tacto); Retícula de interfaz (Canales por medio de los cuales se transmite información práctica al usuario, y éste introduce órdenes); Retículas funcionales (Funciones principales y secundarias a desarrollar); Retículas de entorno (Posibilidad de complementar o ser complementado por otros productos); Retículas sonoras (Sonidos que se puedan configurar, como los producidos por el funcionamiento de componentes); Retículas olfativas y gustativas (Olores y sabores que se puedan configurar, como los producidos por los materiales); Retículas antropométricas (Restricciones por las características dimensionales de los usuarios); Retículas biomecánicas (Consideraciones respecto de los esfuerzos exigibles al usuario); Retículas tecnológicas (Tipo y nivel de las tecnologías empleadas en el producto); Retículas de prestaciones (Rango de trabajo de las tecnologías en términos como potencia, velocidad, capacidad, movimientos o desplazamientos entre componentes); Retículas de lenguaje (Elementos caracterizados en lenguajes específicos: palabras, escritas o pronunciadas; pictogramas); Retícula de servicios: (Elementos del Producto Sistema Servicio o PSS, definido por Manzini y Vezzoli (2002);

Retículas medioambientales (impacto medioambiental del producto, y cómo se va a interpretar éste por los usuarios); y Retículas de estrategia productiva (Relación costes/precio de venta/beneficios que pueda ser dotada de significado o valor comunicativo, como la cantidad de unidades a producir).

Para la aplicación del método, se han de desarrollar las siguientes fases:

- Identificación y clasificación de los mensajes a transmitir.
- Identificación y jerarquización de las Retículas de Producto: relación de aspectos que se pueden configurar para producir determinadas expresiones.
- Distribución, mediante matrices (como en la Figura 2), de los mensajes entre las distintas Retículas de producto y propuesta de configuración de éstas: en la primera columna de las tablas, se ubican los mensajes que se pretende transmitir, y en su primera fila los elementos que componen cada retícula.

	NOMBRE DE LA RETICULA Recursos disponibles:		
MENSAJES	**Recurso 1**	**Recurso 2**	**...**
Mensaje 1	Posible configuración		
Mensaje 2			
...			

Figura 2. Matriz Mensajes/Recursos expresivos.

Cada celda se completa únicamente con modos de configurar ese elemento para transmitir uno de los mensajes, de modo que se vea claramente la relación entre ambos. Se busca dividir un problema complejo en pequeños problemas de más fácil resolución, para posteriormente integrar el conjunto de soluciones.

El trabajo con tablas o matrices, como método de análisis de problemas, es común en el diseño industrial (QFD, DAFO). Por ello, es posible incorporar otras técnicas destinadas a la optimización de su uso (Li, 2011). A continuación se completa cada celda con las posibles configuraciones de cada elemento con el objetivo de transmitir cada mensaje. En ocasiones la relación es evidente; en otras se analizan, por ejemplo, iconos culturales. También se aplican técnicas de creatividad como brainstorming, analogías o 6/3/5.

- Valoración y selección de las opciones más adecuadas para su posterior desarrollo en detalle.

4. RESULTADOS

Entre otros proyectos, el método se ha aplicado al Trabajo Fin de Grado de un grupo de estudiantes del Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza, consistente en el diseño de una serie de conceptos de motocicleta ecológica.

Este caso teórico (desarrollado sin contacto con empresas) se ha propuesto porque permite relacionar aspectos estéticos, constructivos, tecnológicos y funcionales del producto, con unos fuertes valores emocionales, culturales y de marca, dentro de un mercado en expansión y novedoso.

Con el objeto de identificar los mensajes más relevantes a transmitir por los diferentes conceptos de producto, se recogió en primer lugar una serie de información por distintos medios (internet, catálogos, encuestas) respecto a tres marcas características: Ducati, Honda y Harley-Davidson, para ser analizada en lo referente a marca, aspectos medioambientales, y usuario, buscando identificar mensajes relevantes a comunicar y posibles códigos y canales.

El objetivo del método es que los estudiantes puedan proponer conceptos de producto siendo capaces de integrar aspectos técnicos y formales, mediante el control de la aportación que hace cada una de sus partes a su capacidad comunicativa. Para ello deben proponer cada característica y componente de manera que no sólo sea viable, sino que además exprese los valores adecuados a cada caso, en un todo técnicamente factible y coherente desde el punto de vista formal y de su capacidad comunicativa. Esto implica una definición general de cada concepto, y de su aspecto visual, su estructura, las tecnologías a utilizar respecto del tipo de motor y combustible, posibles materiales y procesos, y desarrollo del interfaz, relacionando todo ello con valores culturales, sociológicos y de marca.

Una vez identificados los mensajes a transmitir y los posibles elementos a configurar, así como la posible interpretación que, como signo, hará el usuario de las diferentes posibles configuraciones parciales, se construyen las tablas que servirán para agrupar las soluciones parciales, y así generar conceptos integrales. Los valores se presentan en la columna de la izquierda.

Se considera que las diferentes partes de la moto son canales, y sus características configurables, códigos; y se procede a rellenar las celdas con las posibles configuraciones que servirían para expresar cada valor de mensaje, como en la Figura 3.

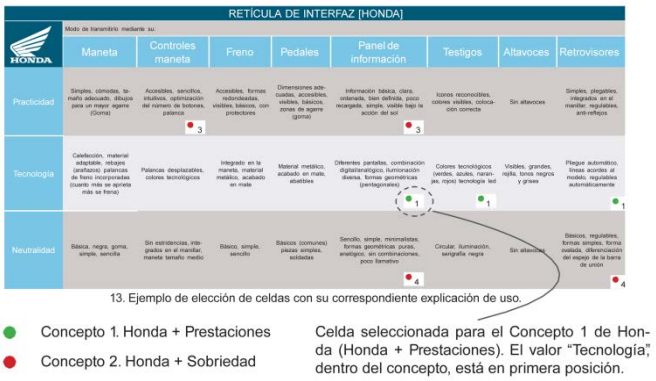


Figura 3. Ejemplo de agrupación de celdas para mensajes "Honda".

Se desarrollaron seis conceptos diferentes y se evaluaron los resultados obtenidos, con la intención de validar la rentabilidad del método aplicado. Para ello se propuso un anuncio publicitario para cada concepto como en la Figura 4, que sería valorado mediante una encuesta online, abierta no sólo a usuarios de las marcas sino al público en general. Cada anuncio constaba de una imagen de presentación y un eslogan.

Figura 4.

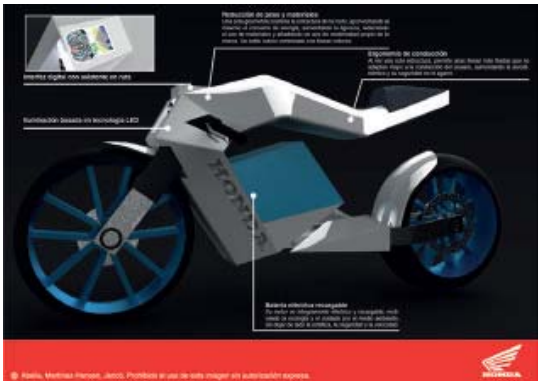


Figura 5.

Una segunda imagen como en la Figura 5 mostraba el modelo desde otra perspectiva junto a un texto que detallaba sus propiedades e innovaciones técnicas.

Se pidió a los encuestados que puntuaran de 0 a 7 la percepción general en el producto de una serie de valores esperados, camuflados junto a otros que no deberían estar presentes. Tras la recopilación de respuestas, se analizaron los datos obtenidos por marca y por tipo de respuesta (usuario, no-usuario). Se cuentan aproximadamente 125 respuestas válidas, de las cuales en torno al 25% corresponden a usuarios de las marcas. Se observa que los usuarios han percibido en mayor medida los valores que se quería transmitir, por lo que se concluye que la metodología ha funcionado correctamente.

5. CONCLUSIONES

Se pidió a los estudiantes participantes que evaluasen la experiencia; sus conclusiones personales recogían una valoración positiva en cuanto a los resultados obtenidos tras la aplicación del método, que consideraban se había beneficiado de una mayor integración de conocimientos multidisciplinares, de una mejor organización y distribución de tareas dentro del equipo, de una mejor gestión de una gran cantidad de información, y de la seguridad que les proporcionaba la aplicación objetiva de un método pautado y contrastado, que les permitía gestionar de manera eficaz su creatividad en un campo (diseño formal) que, de otro modo, les parecía demasiado sujeto a cuestiones subjetivas. Algo que es un resultado más habitual en proyectos de diseño gráfico que en proyectos de ingeniería de producto, y que en esta ocasión, se había logrado implementar mediante la adaptación de un método procedente de aquél campo.

Se puede concluir por tanto que la adaptación en el contexto del PBL, del método de Sistemas de Retículas, procedente de un campo afín al diseño industrial, ha propiciado como se pretendía la integración de resultados de aprendizaje de diferentes áreas.

Con carácter general, se concluye que la adaptación a nuevos ámbitos de conocimiento de metodologías ya aplicadas y contrastadas en ámbitos análogos es una propuesta valiosa y constituye una herramienta útil en el contexto del PBL. La adaptación de un método existente es facilitada por la existencia de bibliografía y documentación referida a la experiencia en el campo de aplicación de procedencia. La sistematización y desarrollo del método se hace de un modo más eficaz que si se partiese de cero, gracias a lo cual su aplicación es sencilla y fácilmente comprensible. Se cuenta con mayores garantías de obtención de resultados positivos y éstos se pueden producir en plazos más cortos.

La posibilidad de contar con la orientación profesional de especialistas procedentes de diferentes áreas enriquece la experiencia interdisciplinar del PBL, facilita su desarrollo y propicia el intercambio de conocimientos dentro del equipo docente, y la puesta en valor de las diferentes aportaciones.

Mediante la adaptación de métodos procedentes de otras áreas se puede favorecer la puesta en práctica de competencias transversales, como son el trabajo en equipo, la organización de grupos de trabajo, el establecimiento de roles de liderazgo o la integración de estudiantes en proyectos multidisciplinares. En el caso del método expuesto, el método puede resultar útil para estudiantes de menor formación técnica. Por otro lado, puede servir también para introducir a estudiantes de otras ingenierías al diseño emocional, ya que no se circunscribe únicamente al aspecto estético del producto, pudiendo además ser aplicable en un entorno profesional.

REFERENCIAS

Ambrose, H. (2005). *Layout. 2ª edición.* Barcelona: Parramón.

Li, S. (2011). A matrix-based clustering approach for the decomposition of design problems, *Research in Engineering Design. vol. 22, Issue 4,* (pp 263-278). doi: 10.1007/s00163-011-0111-z, 10.

Maldonado, T.; Artal, C. (1993). *El diseño industrial reconsiderado. Edición revisada.* Barcelona: Gustavo Gili.

Manchado, E.; López, I. (2012). Coordinación por módulos de asignaturas en el Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la UZ. *REDU; Vol.10 nº3,* (pp 195-207).

Manzini, E.; Vezzoli. (2002). Product-Service Systems and Sustainability. *Nueva York: Division of Technology Industry and Economics, United Nations Environment Programme.*

Moles, A. (1972). *Théorie des objets,* Paris: Ed. Universitaires.

Nagamachi, M. (1995). Kansei Engineering: A new ergonomic consumer- oriented technology for product development, *International Journal of Industrial Ergonomics, vol. 15,* (pp. 3-11). doi: 10.1016/0169-8141(94)00052-5.

Viladas, X. (2008). *Diseño rentable: diez temas a debate.* Barcelona: Index Book.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): experiencia de implementación en la formación médica a nivel de las ciencias básicas.

Problem Based Learning (PBL): implementation experiencie in medical training at the level of basic sciences

Mariano Sánchez Cuevas[1]
mariano.sanchez@upaep.mx

[1]Departamento de Ciencias Biológicas
Universidad Popular Autónoma del Estado de
Puebla A.C.
Puebla, México.

Resumen- El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología de enseñanza activa en la que a través del abordaje de situaciones problemáticas se desarrollan variadas competencias a nivel de conocimientos, habilidades y actitudes. La implementación del ABP en las ciencias básicas de la carrera de medicina se realizó en las siguientes fases: encuadre institucional, capacitación docente, diseño y adecuación, inducción de alumnos al ABP y seguimiento y retroalimentación del proceso. Para el seguimiento del impacto de la incorporación del ABP en las ciencias básicas se seleccionó la asignatura de Bioquímica Médica con la que se realizó un comparativo de los promedios de las calificaciones finales y el índice de reprobación en la asignatura. El análisis de los resultados permitió observar un ligero incremento en el promedio de las calificaciones finales de los estudiantes y una disminución significativa en el porcentaje de reprobación, siendo el ABP una de las principales propuestas metodológicas para el cambio de paradigma educativo en la formación de estudiantes de medicina y una de las opciones de intervención pedagógica para la formación integral de los educandos.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas, competencias, formación médica.

Abstract- Problem Based Learning (PBL) is an active teaching methodology where by addressing problematic situations develop various competences level of knowledge, skills and attitudes. The implementation of PBL in the basic sciences of the medical course was conducted in the following phases: institutional framework, teacher training, design and adaptation, induction of students to PBL and process monitoring and feedback. To monitor the impact of the inclusion of PBL in basic sciences was selected Medical Biochemistry course with which a comparison was made of the average final grades and the failure rate in the subject. The analysis of the results allowed us to observe a slight increase in the average final grades of students and a significant decrease in the percentage of failure, being the ABP a major methodological proposals for educational paradigm shift in training students of medicine and one of the pedagogical intervention for the integral formation of students.

Keywords: Problem Based Learning, competences, medical training.

1. INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología de enseñanza y aprendizaje que busca desarrollar diversas habilidades en el estudiante, a través del abordaje y la resolución de problemas. Todo parte de la necesidad de cambiar la manera tradicional de formar al estudiante y proponerle como alternativa que salga al encuentro del conocimiento mediante una búsqueda de información y aprendizajes facilitada por el profesor.

El profesor en el ABP se convierte así en un orientador, en un facilitador del aprendizaje, es decir "en un mediador pedagógico en el encuentro significativo entre el estudiante y el conocimiento", de esta manera el estudiante se convierte "en un agente activo en su aprendizaje" (Díaz-Barriga y Hernández, 2004).

El ABP como metodología de enseñanza y aprendizaje, busca el desarrollo de una gran variedad de competencias a nivel de conocimientos, habilidades y actitudes en el estudiante, necesarios para su formación integral.

El ABP posee variadas intenciones pedagógicas entre las que se pueden mencionar las siguientes: desarrollar el pensamiento crítico a través de la revisión lógica, razonada e integral de problemas reales; incrementar las habilidades para aprender de forma independiente, adquirir los conocimientos y las herramientas metodológicas necesarias para el abordaje de situaciones complejas y de estructura multidisciplinaria, incrementar las habilidades para la participación colaborativa en grupos de trabajo, mejorar la capacidad para identificar información relevante relacionada con la solución de problemas específicos y realizar su evaluación crítica, aumentar sus habilidades comunicativas para establecer relaciones con sus pares y expertos, ampliar habilidades para identificar y mejorar su propio proceso meta-cognitivo.

2. CONTEXTO

La enseñanza de las ciencias básicas en la formación de los estudiantes de medicina, por muchos años se ha considerado como una de las áreas más complejas y con poca aplicación a la práctica clínica. Haciendo evidente la necesidad de rediseñar las estrategias de enseñanza y aprendizaje en dicha formación, aunado a la necesidad de una nueva educación en el siglo XXI, en la que se busque el desarrollo de competencias no solo de tipo cognitivo si no también orientada a la formación de habilidades procedimentales, el desarrollo de destrezas y el reforzamiento de las competencias genéricas en los estudiantes, así como buscar incidir en la formación de actitudes y valores propios de la profesión médica.

El propósito de este trabajo es presentar el proceso sistematizado para la implementación del ABP como método didáctico en asignaturas del área básica de la Licenciatura de Medicina de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP) y presentar su impacto a nivel de rendimiento académico.

La incorporación del ABP se realizó en una línea curricular del área básica de la carrera de Medicina, la cual contempló las siguientes asignaturas: Biología Molecular de la Célula (en primer semestre), Bioquímica Médica y Fisiología General (en segundo semestre), Fisiología Sistémica (en tercer semestre) y Fisiopatología (en cuarto semestre).

La implementación del ABP se realizó de forma sistematizada en grupos de 35 estudiantes distribuidos en 5 equipos bajo la guía de un profesor y empleando el modelo de facilitador rotatorio, en el que para cada grupo se contó solo con un facilitador para los equipos formados en el grupo.

3. DESCRIPCIÓN

El proceso de implementación del ABP como método didáctico en la licenciatura se realizó en las siguientes fases:

A. Fase I Encuadre Institucional

En esta fase se consideró la alineación del método a los elementos educativos institucionales, tales como el modelo educativo, el modelo pedagógico, el enfoque curricular y los propósitos educativos de la institución. El Modelo Pedagógico de la institución en la que se realiza esta experiencia con el ABP, considera la transición de la docencia hacia un modelo pedagógico flexible en el que se plantea que la educación debe centrarse en el aprendizaje de formas y métodos de pensamiento e investigación, bajo un enfoque holístico que ponga en práctica la formación integral y autónoma del estudiante.

De igual manera, en los planes de desarrollo de la universidad se plantean estrategias que promueven la innovación substancial en los procesos de enseñanza y aprendizaje para la formación y la excelencia académica, la consolidación y crecimiento de la universidad, con implicaciones a nivel del desarrollo de un pensamiento crítico y creativo, la resolución de problemas estructurados, el desarrollo de habilidades de pensamiento, el aprendizaje significativo, el autoaprendizaje, la concepción del profesor como facilitador del proceso enseñanza y aprendizaje, y el contar con estudiantes corresponsables en su proceso formativo.

Por otro lado, con miras al rediseño del currículo del plan de estudios de la Licenciatura en Medicina hacia una formación médica basada en competencias y con la finalidad de contar con estrategias de vinculación de los conceptos básicos y las aplicaciones clínicas, en la Facultad de Medicina se realizó la implementación del ABP como estrategia de enseñanza y aprendizaje acorde a las intenciones educativas tanto de la Universidad como de la Facultad.

B. Fase II Capacitación docente

Con la finalidad de proporcionar a los profesores de las asignaturas los elementos didácticos necesarios para la puesta en práctica del ABP como método didáctico se realizó la capacitación de la planta docente de las asignaturas apoyados por expertos en ABP en el que se abordaron diversos tópicos como los que se mencionan a continuación: bases filosóficas y epistemológicas del ABP, sesiones en ABP, papel del facilitador y del estudiante, diseño de problemas y guías tutoriales y mecanismos de evaluación.

Los profesores a través de talleres recibieron capacitación en herramientas de aprendizaje que sirvieron de apoyo al desarrollo de la metodología como son: construcción de mapas conceptuales, fundamentos y construcción de mapas mentales, tutorías en ABP, matrices de valoración, trabajo colaborativo, portafolios digitales y manejo de la plataforma Blackboard.

Con la intención de complementar el proceso de capacitación docente algunos miembros de las academias de las asignaturas con ABP tuvieron la oportunidad de visitar instituciones en las que se tenía ya implementada la metodología, con la finalidad de observar su desarrollo y también asistieron a congresos tanto nacionales como internacionales con temáticas en ABP.

C. Fase III Diseño y Adecuación

Los profesores de las asignaturas con ABP se organizaron en academias con la intención de sistematizar el proceso de implementación y contar con un diseño de ABP propio para la facultad, realizando trabajos de planeación a nivel de:

i) Análisis y rediseño de los programas (teoría y práctica): En cada una de las academias, se revisó y analizó el programa de la asignatura en cuanto a los objetivos, contenido temático y parámetros de evaluación, los cuales se actualizaron con base en objetivos y metas de aprendizaje, se organizó del contenido por bloques, para cada uno de los bloques se plantearon actividades complementarias (lectura crítica, mapas conceptuales, mapas mentales, esquemas de

integración, etc.) y se enriqueció la bibliografía incorporando un mayor número de textos con orientación clínica.
ii) Diseño de problemas y guías tutoriales: para cada uno de los bloques establecidos en el programa se diseñó un problema y se crearon los escenarios pertinentes alrededor de ellos con la finalidad de hacerlos más aplicativos e interesantes para los estudiantes, de igual manera se construyeron las guías tutoriales para cada uno de los casos problema y así facilitar la homogenización en el nivel de profundidad del alcance de los objetivos entre los facilitadores de una misma asignatura.

iii) Planteamiento del nuevo proceso de evaluación: con la finalidad de homogenizar los criterios de evaluación entre los profesores de las asignaturas con ABP, en sesiones plenarias de las academias, se definieron los lineamientos y parámetros de evaluación.

Se acordó el realizar las siguientes evaluaciones: evaluación individual (asistencia, participación fundamentada y trabajo en equipo), evaluación por equipos (reportes finales por problema, construcción de un mapa conceptual o mental, bitácoras), exámenes escritos departamentales, laboratorio (en el caso de asignaturas teórico-práctico), evaluación grupal (sesión de cierre de los problemas: organización, calidad del contenido, gramática, habilidades en la exposición y la interacción del grupo).

Dichos parámetros de evaluación fueron definidos y descritos en matrices de valoración con la finalidad de realizar evaluaciones más objetivas, justas e integrales.

iv) Construcción del programa operativo (Syllabus): una vez realizado el rediseño del programa de las asignaturas y establecidos los criterios de evaluación, con la finalidad de facilitar el desarrollo del curso, las academias elaboraron para el estudiante el programa operativo o "syllabus", en el que se abordaron los siguientes apartados: bloques, temas, actividades de aprendizaje, problema, práctica de laboratorio, herramienta de integración, bibliografía, calendarización y políticas de evaluación.

v) Adecuación logística: en este apartado fue necesario definir la estructura metodológica a emplear para la incorporación del ABP, ya que si bien es cierto que existe una definición y un planteamiento bibliográfico del desarrollo del ABP en el aula, era necesario contextualizar la implementación del ABP en las condiciones institucionales de la Facultad de Medicina.

Para lo cual los profesores acordaron que, además de emplear el ABP como método central del nuevo proceso de enseñanza y aprendizaje, había que apoyarse en otras herramientas de aprendizaje tales como: mapas conceptuales, mapas mentales, lectura crítica, conferencias magistrales y elaboración de ensayos para el desarrollo de los bloques definidos en el programa.

El desarrollo del proceso en el aula se distribuyó en las siguientes sesiones:

a).- Sesión de apertura: el profesor proporciona a los equipos el problema y escenario y nombra al moderador del equipo y los integrantes nombran a un secretario para la toma de notas y registro de los diversos productos del equipo.

En esta sesión los estudiantes clarifican los términos desconocidos que se les presenta en el problema a abordar, identifican el problema central, formulan una hipótesis, realizan una lluvia de ideas a manera de preguntas que les permitan comprender el problema y las jerarquizan en función de su relevancia, y se plantean metas de aprendizaje.

b).- Sesión tutorial: los estudiantes realizan un autoestudio previo a esta sesión, se promueve la investigación mediante la elaboración de las respuestas a las preguntas planteadas de manera colaborativa en los equipos de trabajo y se replantean las metas de aprendizaje si el equipo lo considera necesario.

El facilitador detecta el grado de avance en la comprensión del tema y esporádicamente aclara las dudas con las que se van encontrado los estudiantes durante su estudio auto-dirigido complementando la información o sugiriendo recursos bibliográficos para continuar el auto-aprendizaje.

c).- Sesión plenaria: con el marco teórico investigado, los estudiantes construyen mapas mentales o conceptuales y posteriormente redactan una discusión y conclusión en torno al problema, el facilitador corrobora que lo aprendido hasta esta etapa sea correcto y en caso contrario corrige los conceptos erróneos.

d).- Sesión de cierre: un equipo previamente seleccionado por el facilitador, presenta a su grupo un resumen del tema central del problema y las conclusiones sobre el mismo mediante una presentación en power-point, esquemas, mapas mentales, videos o algún otro recurso que deciden emplear y el facilitador retroalimenta sobre el proceso observado y complementa en caso de detectar lagunas sobre el tema correspondiente.

El grupo interactúa a través discusiones y cuestionamientos sobre el problema y las conclusiones presentadas mediante la moderación del facilitador con la finalidad de generar una discusión grupal y así favorecer el aprendizaje entre los mismos estudiantes.

vi) Elaboración de instructivos: debido a que el ABP se incorporó como método didáctico y con la finalidad de sistematizar y homogenizar el proceso de implementación entre las diferentes asignaturas y los diferentes profesores, se diseñaron instructivos tanto para ellos como para los estudiantes, en los que se describieron los pasos del desarrollo del ABP en el aula, así como las políticas de evaluación acordadas por las academias.

Dichos instructivos para el caso de los profesores contenía todas las guías tutoriales a emplear en cada uno de los bloques y el programa operativo calendarizado. En el caso del estudiante el instructivo contenía de manera detallada las

diferentes actividades a realizar en cada una de las sesiones y les fue entregado desde el primer día de clases.

D. Fase IV Inducción de alumnos al ABP.

Así como el profesor tuvo un tiempo de capacitación y de reflexión sobre el nuevo proceso de enseñanza al cual se enfrentaba, fue necesario también informar a los estudiantes sobre la nueva forma de trabajo en las asignaturas con ABP, para lo cual se organizó una sesión magna para ellos llamada "Introducción al método ABP" con la finalidad de sensibilizarlos sobre el sentido de ser co-responsables de su proceso de aprendizaje.

La conferencia fue impartida por un experto en el método ABP, quien durante su charla con los estudiantes les dio a conocer las características del método, la justificación de su implementación en la carrera de medicina, así como sus beneficios y las responsabilidades de los diferentes actores (autoridades, profesores, estudiantes, asesores) en el proceso.

Aunado a lo anterior, para reforzar la etapa de inducción de los estudiantes, en la calendarización del curso se definió que en la primera semana del período los facilitadores en sus respectivos grupos continuarían con las explicaciones y reflexiones en torno a la implementación del ABP.

Se realizó también un diagnóstico del manejo de herramientas de aprendizaje por parte de los estudiantes con lo cual se detectaron necesidades de capacitación sobre herramientas de aprendizaje, organizándose posteriormente algunos talleres para los estudiantes sobre construcción de mapas conceptuales y mapas mentales.

E. Fase V Seguimiento y retroalimentación

Con la finalidad dar seguimiento al impacto de la incorporación del ABP en la Facultad de Medicina, se decidió por parte de las academias realizar un seguimiento al proceso de implementación. Para lo cual los profesores involucrados como facilitadores se reunieron en sesiones plenarias de retroalimentación en las que manifestaron y discutieron las áreas de oportunidad y fortalezas que ellos percibían durante el proceso (necesidades de capacitación, mejoramiento de los problemas empleados, incorporación de conferencias magistrales de apoyo, entre otros).

En esta etapa también se realizaron entrevistas a los estudiantes para recabar su percepción en relación a las actividades que los facilitadores realizaban en el aula, los posibles conflictos que se presentaban en los equipos de trabajo, las implicaciones de las nuevas cargas de trabajo, comentarios de profesores de asignaturas sin ABP, así como de las incertidumbres y angustias que vivían durante el proceso.

Otro de los mecanismos empleados en el seguimiento de la implementación del ABP, consistió en la realización de un estudio comparativo en la asignatura de Bioquímica Médica para revisar y comparar el impacto a nivel del rendimiento académico referido como el promedio de las calificaciones y el porcentaje de reprobación en las materias con las que inició el proceso de implementación.

4. RESULTADOS

A. Percepción de los estudiantes sobre la implementación del ABP.

Con los estudiantes que cursaban las asignaturas de Fisiología General y Bioquímica Médica en segundo semestre, se realizó un estudio sobre su percepción con el método ABP, para lo cual se les aplicó un instrumento de autoevaluación, el cual consistió de 5 preguntas abiertas que exploraron: aspectos útiles, no útiles, sugerencias para las sesiones, descripción de sus actividades realizadas en cada sesión y relación del objetivo de aprendizaje con el problema empleado.

Se seleccionaron 4 grupos por materia de 11 existentes y de cada grupo se encuestó al 40% de la población.

Los resultados obtenidos se analizaron de manera cualitativa y se encontró que de entre los elementos más útiles del proceso metodológico se encontraron: la orientación y guía del profesor, la retroalimentación que proporcionaba el facilitador y como sugerencias a las sesiones sobresalió la necesidad de incorporar un mayor número de clases magistrales y se encontró que sí existía una relación entre los problemas planteados y los objetivos de aprendizaje esperados.

Los resultados reportaron la necesidad de ubicar al estudiante en cuanto a las expectativas sobre los temas, mayor claridad en los temas, solicitud de una mayor intervención del profesor, así como la sugerencia al profesor de trabajar la incertidumbre de los estudiantes y el delimitar lo fundamental de lo accesorio en relación a los contenidos abordados con los problemas.

B. Comparativo de rendimiento académico.

Se revisaron para esta etapa los promedios generales de las calificaciones tomados de las actas finales de las asignaturas de los períodos sin ABP y de los períodos con ABP, los resultados de dicho análisis comparativo mostraron una variación al alza en cuanto a los promedios finales obtenidos cuando las asignaturas se impartieron bajo el método ABP. Los resultados en relación a los porcentajes de reprobación, éstos se observaron disminuidos cuando se trabajó la asignatura con ABP (Tabla 1).

Tabla 1. Comparativo de promedios e índices de reprobación en % en la asignatura de Bioquímica Médica impartida con y sin ABP.

Asignatura	*Población de estudiantes*	*Promedio*	*Porcentaje de Reprobación*
Bioquímica sin ABP	250	7.4	26.82 %
Bioquímica con ABP	344	7.85	6.13 %

5. CONCLUSIONES

El proceso de formación de los estudiantes del presente demanda por parte de las instituciones educativas procesos formativos integrales, que permitan asegurar en los educandos no solo la adquisición de nuevos conocimientos, sino también el desarrollo de habilidades y actitudes que les permitan alcanzar aprendizajes profundos y significativos. Aprendizajes que puedan asegurar una inserción más fluida de los estudiantes al campo laboral y así ellos poder aportar ya como profesionistas proyectos que busquen solucionar las problemáticas y necesidades sociales.

La implementación del ABP como método didáctico puede asegurar con mayor certeza el alcanzar los propósitos generales de una asignatura, una línea curricular o un programa académico. Esto debido a que el ABP como método permite una mayor vinculación y coherencia entre los diferentes escenarios y problemas que se les planteen a los estudiantes durante un período académico.

De igual manera, el ABP como método didáctico permite concatenar los diferentes conocimientos que se abordan en los problemas y también existe la posibilidad de ir graduando los niveles de aprendizaje, esto es el iniciar con los aprendizajes superficiales mediante el empleo de problemas sencillos e ir buscando los aprendizajes profundos incorporando escenarios con problemas complejos y multidisciplinarios (Biggs, 2006).

El empleo del ABP como método didáctico, tiene también la ventaja en que los problemas que se diseñan abordan temáticas interdisciplinarias y que existe la posibilidad de que los grupos de trabajo construyan propuestas con soluciones integrales y generen proyectos contextualizados e interdisciplinarios.

Es importante considerar la etapa en la que se encuentre el programa académico en el que se desea incorporar el ABP, el modelo educativo y pedagógico de la institución y de la escuela. Los perfiles docentes con los que se cuenta, el perfil de estudiantes que tomarán los cursos con ABP, así como la infraestructura con la que se operará la implementación.

En este sentido, se hace necesario el trabajar con mayor detenimiento las fases del encuadre institucional y la de diseño y adecuación de la incorporación del ABP, con la finalidad de alcanzar un alineamiento constructivo que permita contar con una congruencia entre los objetivos, los medios y recursos, así como el proceso de evaluación que serán empleados.

En cualquiera de las modalidades de implementación del ABP la capacitación de los profesores y la inducción de los estudiantes en la metodología del ABP son elementos cruciales para realizar una incorporación con éxito.

De igual manera el seguimiento al proceso de implementación se debe realizar constantemente para realizar las adecuaciones pertinentes durante alguna de las fases de desarrollo del ABP en el aula. La fase de seguimiento y retroalimentación permitirá la detección de áreas de oportunidad para la capacitación docente de manera continua, así como las fortalezas en el proceso. Dicha capacitación debe ser permanente en función de las emergentes necesidades de formación de los profesores ya puesta en marcha la incorporación del ABP en las asignaturas

En cuanto a la experiencia del empleo del ABP en el aula compartida en este trabajo, a nivel de una de las líneas curriculares del plan de estudios de la carrera de medicina, ha tenido un impacto importante a nivel de disminución de los índices porcentuales de reprobación en las asignaturas en las que se ha empleado, como es el caso de la asignatura de Bioquímica Médica (Tabla 1).

Con base en los resultados de dicha experiencia, en lo referente al proceso sistematizado de incorporación del ABP, se plantean las siguientes sugerencias: trabajar primero en la capacitación de los profesores en el manejo de la metodología, adecuar el ABP a los perfiles propios de las asignaturas y carreras, incorporarlo en una primera etapa como técnica didáctica con la finalidad de que los profesores desarrollen la habilidad del empleo del ABP y posteriormente como método didáctico para sistematizarlo en las academias. Considerar para todo lo anterior el marco epistemológico y pedagógico que darán soporte y sentido a las nuevas experiencias didácticas con el ABP.

Por último surge la reflexión en cuanto a que la incorporación del ABP como una propuesta de metodología de enseñanza y de aprendizaje en el proceso educativo de nuestra realidad actual, abre la posibilidad de establecer nuevos proyectos de investigación en el área educativa, los cuales podrían buscar la generación de indicadores de la efectividad del ABP en el desarrollo de habilidades y la formación integral de los estudiantes.

REFERENCIAS

Biggs, J. (2006). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid, España: Narcea S.A. De Ediciones.

Díaz-Barriga, A. F., Hernández, R. G. (2004). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista.* México: McGraw-Hill.

Incorporación de prácticas virtuales en la enseñanza de los Materiales de Construcción

Implementation of virtual practice in the teaching of Buildig Materials

Carmen Vielba Cuerpo[1], Miguel Ángel Castaño Liedo[2]
carmen.vielba@upm.es, miguelangel.castano@upm.es

[1,2] Infraestructura, Sistemas Aeroespaciales y Aeropuertos
Escuela Técnica Superior de la Ingeniería Aeronáutica y del Espacio (Universidad Politécnica de Madrid)
Madrid, España

Resumen- La experiencia que se presenta se refiere a la implantación de prácticas e-learning en el campo de los Materiales de Construcción con el fin de optimizar los recursos de espacio y tiempo disponibles en laboratorio y promover un aprendizaje más activo por parte del alumno. Se trata con ello de adaptarse a las premisas de Espacio Europeo de Educación Superior que requieren una formación en competencias transversales relacionadas con el trabajo autónomo del alumno. En la comunicación se analizan tipos de laboratorios e-learning y se propone una metodología de aplicación en el caso de prácticas complejas que requieran realizar varias mediciones y uso de diferentes equipos e instrumentación. La experiencia se ha aplicado el curso 2012-13 en la asignatura de Materiales de Construcción del Grado en Ingeniería Aeroespacial con resultados satisfactorios.

Palabras clave: e-learning, prácticas virtuales, aprendizaje autónomo.

Abstract- This experience refers to the implementation of e-learning practices in the field of Building Materials in order to optimize the resources available in laboratory with reference to space and time. The ultimate goal is to promote the students active learning. The experience follows the premises of the European Higher Education Area to develop skills related to the autonomous student work. The communication discusses types of e-learning laboratories and proposes a methodology to be applied in the case of complex practices that require several measurements and the use of different equipment and instrumentation. The experience has been applied in 2012-13 in the subject of Construction Materials in the degree of Aeroespacial Engineering with satisfactory results.

Keywords: e-learning, virtual practices, autonomous student learning.

1. INTRODUCCIÓN

En el marco del Espacio Europeo de Educación Superior adquiere una especial relevancia la formación de carácter práctico y el desarrollo de las competencias relacionadas con ella. Este aspecto es fundamental en el campo de las ingenierías relacionadas con las infraestructuras. En ellas se debe preparar al alumno para utilizar en obra los materiales de la manera más adecuada, conociendo el verdadero significado de los valores que cuantifican sus propiedades.

La formación científica en este campo no puede basarse sólo en la adquisición de conocimientos teóricos. Es imprescindible comprender cómo se obtienen los valores que se manejan a través de la experimentación en laboratorio, de modo que el alumno:

- Aprenda a ser riguroso en la realización de los ensayos para obtener datos fiables.
- Reconozca la importancia de seguir normas de ensayo para obtener datos comparables.
- Aprenda a analizar, interpretar y valorar los datos obtenidos.

Sin embargo los recursos de espacio, tiempo y personal de que se dispone para realizar prácticas no siempre son los que se desearían. El uso de las TIC puede paliar este problema completando la formación presencial con la virtual y ayudando al alumno a reforzar los conceptos antes enunciados en un proceso de autoformación y análisis (Barrio, Parrondo, Blanco y Fernández, 2011). Además la utilización de las TIC hace que sea más versátil la organización de prácticas:

- El alumno decide cuándo realizar la práctica gestionando su propio tiempo.
- Se pueden repetir, si es necesario, determinados procesos dentro de la secuencia de desarrollo de la práctica, lo que permite realizar reflexiones intermedias.
- Se reduce el tiempo invertido en la realización del experimento acelerando o resumiendo procesos largos y poco instructivos que pueden intuirse sin que deban experimentarse.
- Se resuelven problemas de gestión de uso de los laboratorios derivados de la limitación de espacio y tiempo con relación al número de alumnos y la duración de las prácticas.
- Además, el uso de las TIC resulta atractivo para los alumnos, acostumbrados a utilizar las herramientas informáticas de forma habitual en su día a día (Izquierdo, Montero, Salvador, Usero, Sánchez Montero y Martín Sánchez, 2011).

En todo caso es obvio que las prácticas virtuales no pueden sustituir a las presenciales en las que el alumno desarrolla habilidades relacionadas con la materialidad del experimento.

Sin embargo, una secuencia continuada de prácticas en laboratorio, puede conducirle a adoptar comportamientos rutinarios, haciendo que se limite a seguir el guion sin reflexionar sobre sus objetivos. Es preciso incitarle a mirar más allá: ***no importa lo que se hace sino cómo y para qué se hace***. Intercalar prácticas virtuales pueden ayudar a conseguirlo al enfrentar al alumno a la realización de las mismas lejos del guiado y apoyo del profesor.

2. CONTEXTO

A. *Marco de aplicación*

La experiencia que se presenta se ha desarrollado dentro de los programas de Innovación Docente de la Universidad Politécnica de Madrid. En particular corresponde a un proyecto financiado durante el curso 2011-12 para la implementación de prácticas virtuales en la asignatura de Materiales de Construcción de la nueva titulación de Grado en Ingeniería Aeroespacial impartida en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio.

Dicha asignatura se encuentra dentro de la especialidad de Aeropuertos y Transporte Aéreo. En ella se forma al alumno para que conozca y sepa aplicar los distintos materiales de construcción en las infraestructuras aeroportuarias.

La experiencia ha consistido en la sustitución de una de las prácticas presenciales de la asignatura por una práctica virtual. De entre todas ellas se ha elegido la ***Determinación de la Densidad y Porosidad de la Piedra Natural*** y se ha decidido que sea la primera que se realice. Con ella se pretende introducir al alumno en el por qué y para qué de las prácticas.

B. *Objetivos*

Antes de decidir cómo desarrollar la práctica se han fijado los objetivos a conseguir. De ese modo se ha podido establecer el tipo y alcance del material didáctico a elaborar para cumplirlos.

Como ***objetivos específicos*** se fija que el alumno:

- Comprenda por qué y para qué es necesario obtener los datos que proporciona la práctica.
- Comprenda por qué se debe seguir una normativa de ensayo y conozca cuáles son las normas de aplicación en el caso de los materiales de construcción.
- Conozca y comprenda los pasos a seguir en la realización de la práctica de modo que sea capaz de realizarla en laboratorio si se le proporcionan los medios y materiales necesarios.
- Identifique los datos que se obtienen en las distintas fases de la práctica y cómo utilizarlos, aplicando las fórmulas necesarias, para obtener el valor que cuantifica la propiedad que se está midiendo.
- Sea capaz de analizar y valorar los resultados obtenidos.

Los ***objetivos generales*** se refieren a la adquisición de competencias asociadas al proceso de realización de la práctica:

- Capacidad para el aprendizaje autónomo.
- Capacidad de análisis, síntesis y de extracción de resultados.
- Capacidad de interpretación de resultados.
- Capacidad de comunicación escrita para la presentación de informes.

C. *Las prácticas virtuales en el campo de los materiales de construcción*

Existen muchos estudios en torno a la forma en la que puede introducirse el e-learning en la enseñanza práctica de laboratorio (Dormido, 2004). De acuerdo con ellos podemos encontrar dos modelos (Calvo, Zulueta, Gangoiti y López, 2007):

- Laboratorios remotos en los que el alumno maneja el instrumental del laboratorio a través de internet para realizar la práctica.
- Laboratorios virtuales en los que la experimentación se sustituye por un software que simula matemáticamente el comportamiento de los elementos o sistemas de estudio.

Sin embargo, en el caso de los materiales de construcción, ambos modelos son difíciles de aplicar:

- Por una parte, para la obtención de determinadas características (densidad, porosidad…) es preciso realizar una manipulación compleja de las muestras con múltiples procesos sucesivos y uso de variado instrumental. Ello hace inviable el desarrollo de laboratorios remotos.
- Por otra, muchos de los materiales de construcción (piedras naturales, cerámicas, hormigones…) presentan comportamientos no uniformes que no pueden ser simulados matemáticamente, es decir, no es posible una simulación del experimento que proporcione resultados comparables con los reales.

Por ello, a la hora de diseñar prácticas virtuales en este campo, hay que actuar de forma diferente.

3. DESCRIPCIÓN

A. *Metodología*

Teniendo en cuenta lo dicho en el apartado anterior se decidió que la mejor manera de presentar al alumno las complejas operaciones que comprende la práctica es a través de un video que las muestre con detalle. Sin embargo para evitar que la práctica se reduzca al visionado del video se plantearon actividades complementarias que, realizadas según una determinada secuencia, ayudan a cumplir los objetivos propuestos.

Para alojarlas se cuenta con la plataforma ***moodle*** que se utiliza como apoyo para el desarrollo teórico de la asignatura. Esta plataforma se usa en muchas asignaturas de los cursos previos, de modo que el alumno está suficientemente familiarizado con ella.

La secuencia de realización de la práctica comprende los pasos siguientes:

1. Lectura de la *INTRODUCCIÓN* donde se explica primero el por qué y para qué de los ensayos con materiales de construcción y la importancia de seguir una normativa. A continuación se explica la práctica relacionando los valores que se quiere obtener con los pasos y las determinaciones intermedias que se deben realizar. Se adjunta un *GLOSARIO* de términos específicos para ayudar a la comprensión del texto.
2. Lectura del *GUIÓN* de la práctica que muestra la secuencia de realización del ensayo de acuerdo con la normativa vigente.
3. Visionado del *VIDEO*
4. Contestación al *CUESTIONARIO* en el que se evalúa la comprensión de la práctica.
5. Por último, pinchando en *DATOS*, a cada alumno le aparece una tabla personalizada de resultados con los que debe realizar el informe.

La realización del cuestionario tiene especial importancia ya que con él se evalúa si el alumno ha comprendido la práctica, permitiéndole verificar su nivel de aprendizaje. Se compone de siete preguntas aleatorias relacionadas cada una con un aspecto de la práctica.

En la elaboración del material complementario se ha buscado que sea atractivo e interactivo introduciendo mucha información gráfica y relacionando conceptos para cumplir el objetivo de hacer comprender al alumno el sentido de la práctica (Fig. 1).

Con el conjunto de material elaborado se pretende que el alumno no sea un sujeto pasivo que mira un video sino que interactúe con la información decidiendo el ritmo de uso de la misma, repetición de pasos, etc., y se convierta en el responsable de su propio proceso formativo.

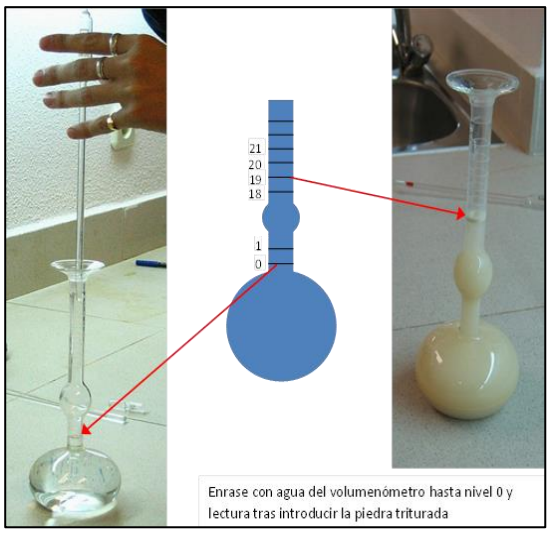


Figura 1: Ejemplo de material gráfico de la Introducción de la práctica

B. El video

El video está estructurado en tres grandes bloques. En el primero se relaciona el uso de la piedra en construcción con las propiedades que se van a medir en la práctica. En central se explica la práctica en sí. En el último se hace un resumen de la realización de la práctica.

Dado que el video es el elemento en torno al que se articula toda la práctica se ha trabajado especialmente en conseguir que responda a los objetivos planteados. El alumno debe comprender cómo se realiza la práctica y sentirse capaz de reproducirla en laboratorio. Además debe comprender la utilidad de la misma.

Al realizar el guion, la filmación y el montaje se han considerado como principios básicos:

- La duración del video no debe ser larga para que no pierdan la atención del mismo. En nuestro caso 15 minutos.
- Con el visionado del video el alumno debe tener una experiencia lo más próxima posible a la real. Para ello se han intercalado muchos fragmentos de cámara subjetiva.
- La información debe presentarse de forma atractiva. Para ello se han realizado diversas animaciones e introducido efectos, por ejemplo al presentar fórmulas o explicar cómo se comporta el material durante la práctica (Fig. 2).

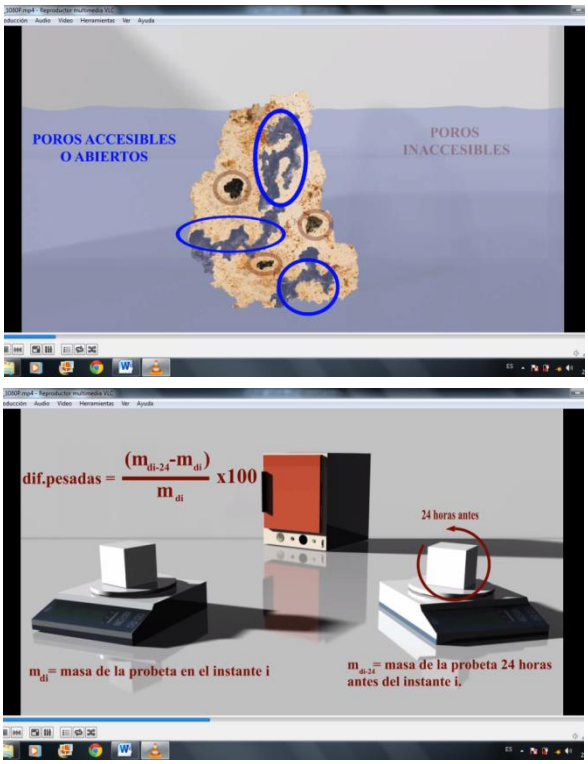


Figura 2: Ejemplos de animación e información gráfica introducida en el video

C. La evaluación

Para evaluar el nivel de conocimientos y competencias alcanzados por el alumno en la práctica se ha considerado fundamental que realice un informe en el que presente y analice los resultados de un ensayo real. Para ello debe pinchar en el icono DATOS donde obtiene una tabla (diferente para cada alumno) con valores correspondientes a las distintas mediciones que se realizan en la práctica. A partir de ellos debe obtener los resultados finales, analizarlos y sacar conclusiones, para lo que se le alienta a buscar información adicional.

La nota final se compone de la nota del cuestionario que evalúa la comprensión del sentido general y de los procesos realizados en la práctica (40% de la nota) y la del informe (60% de la nota).

4. RESULTADOS

La experiencia que se presenta ha sido aplicada durante el curso 2012-13 en el que se ha impartido por primera vez el tercer curso del Grado en Ingeniería Aeroespacial. Los resultados de la misma se han analizado basándose en dos aspectos:

- Notas obtenidas por los alumnos en cuestionario e informe.
- Resultados de una encuesta de satisfacción pasada a los alumnos al final de curso.

Respecto a las notas el resultado ha sido muy satisfactorio, el 83% de los alumnos obtuvo 10 sobre 10 en el cuestionario, y un 46% ha obtenido nota superior a 7 en el informe.

La encuesta se ha organizado en tres apartados. El primero corresponde al tiempo invertido en la práctica, excluida la realización del informe. La figura 3 muestra la respuesta a esta pregunta. Un 21% de los alumnos la realizaron en menos de una hora y un 31,6% tardaron entre una hora y hora y media.

Ello supone una reducción respecto del tiempo necesario para realizarla presencialmente que, sumando el tiempo que se debe invertir en la lectura del guión y la explicación previa del profesor, supone alrededor de dos horas y media.

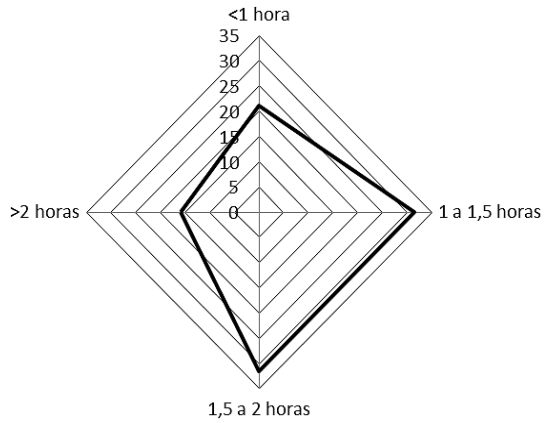


Figura 3: tiempo invertido por los alumnos en la realización de la práctica virtual

A continuación se incluyen una serie de preguntas para valorar en qué medida se han alcanzado los objetivos específicos:

1. A través del video he comprendido cómo se realiza la práctica.
2. La documentación adjunta me ha ayudado a entender mejor el video.
3. Si dispusiese del material necesario sería capaz de realizar la práctica sin ayuda en el laboratorio.
4. La lectura de la información y el visionado del video me ha dejado claro por qué y para qué se realiza este tipo de práctica
5. La lectura de la información y el visionado del video me ha dejado claro por qué los ensayos de laboratorio deben realizarse siguiendo normas específicas
6. Con la lectura de la información y el visionado del video he comprendido cómo se relacionan los resultados obtenidos con la aplicación del material en construcción
7. La realización del ejercicio me ha ayudado a entender mejor algunos conceptos explicados en clase de teoría

La valoración media, en una escala de 1 a 10, obtenida en cada pregunta se muestra en la figura 4. Como se ve la valoración está en todos los casos por encima de 7, siendo especialmente significativo que sólo en las preguntas 4 y 5 ha habido valoraciones por debajo del 5 (un único alumno).

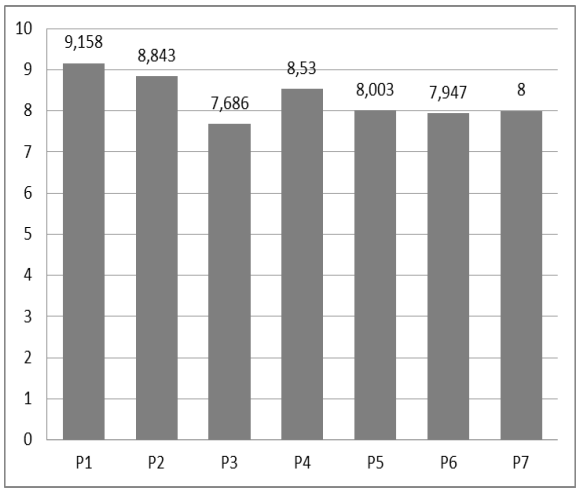


Figura 4: Resultados de la encuesta de satisfacción

La última parte de la encuesta contenía preguntas referentes a la satisfacción global. Lo más destacable es que un 74% de los alumnos dicen que han alcanzado un nivel de aprendizaje igual con la práctica virtual que con las prácticas presenciales y un 79 % que les ha gustado hacer prácticas virtuales. La calificación global media dada a la práctica ha sido de 7,6. Entre los comentarios más repetidos se encuentra la valoración positiva de la libertad de horario y la posibilidad de repetición.

5. CONCLUSIONES

Muchas son las ventajas de introducir las metodologías e-learning en las prácticas de laboratorio (Martínez-Torres, Toral, Barrero, Gallardo, Arias y Torres, 2008). Entre ellas cabe destacar que, con la introducción de las prácticas virtuales, se pueden solucionar problemas derivados de falta de medios y/o tiempo y suponen una ventaja para el alumno que puede realizarlas en el horario que le resulte más conveniente.

Aunque las prácticas virtuales no pueden remplazar las prácticas presenciales puede complementarlas permitiendo la adquisición de otro tipo de competencias relacionadas con el proceso de autoformación. El alumno es capaz de tomar decisiones, gestionando su tiempo y acceso a la información. El alumno se responsabiliza de su aprendizaje y es capaz de progresar por sí mismo, lo que resultará de gran importancia en su posterior desarrollo profesional.

De acuerdo con los resultados de la experiencia, en cuanto a las notas obtenidas por los alumnos y la valoración que han hecho de la práctica en la encuesta, creemos que la metodología propuesta permite conseguir los objetivos antes enunciados, siendo una buena alternativa a los sistemas tradicionales de laboratorios remotos y virtuales que no resultan de aplicación en el caso de prácticas complejas del tipo de la que se presenta en la experiencia.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Politécnica de Madrid por la financiación del proyecto y a la técnica de laboratorio Pilar Meré por su colaboración en las diversas fases del mismo.

REFERENCIAS

Barrio, R., Parrondo, J., Blanco, E. y Fernández, J. (2011). Introducción de laboratorios virtuales en la enseñanza no presencial mediante entornos de trabajo propios. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria, Vol. 4, Nº 1*, 55-67.

Calvo, I., Zulueta, E., Gangoiti, U. y López, J.M. (2007). *Laboratorios remotos y virtuales en enseñanzas técnicas y científicas*. Recuperado de www.ehu.es/ikastorratza/3_alea/**laboratorios**.pdf.

Dormido, S. (2004) Control Learning: Present and Future. *Annual Rewiews in Control, 28*, 115-136.

Izquierdo, C., Montero, J., Salvador, F., Usero, J.L., Sánchez Montero, M.J. y Martín Sánchez, N. (2011). Enseñanza-Aprendizaje Experimental y EEES. Una Propuesta Creativa: Trabajando con el Diagrama de Fases. *Actas del I Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2011)*, 39-44.

Martínez-Torres, M.R., Toral Marín, S. L., Barrero García, F., Gallardo Vázquez, S., Arias Oliva, M. y Torres, T. (2008). A technological acceptance of e-learning tools used in practical and laboratory teaching, according to the European higher education area. *Behaviour & Information Technology, vol. 27, Issue 6*, 495-505.

A la búsqueda de un aprendizaje más integrado
Looking for a more integrated learning

Mª José Luesma[1], Fernando Soteras[2], Ana Rosa Abadía[2]
mjluesma@unizar.es, fsoteras@unizar.es, arabad@unizar.es

[1]Dpto. Anatomía e Histología Humanas
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

[2]Dpto. Farmacología y Fisiología
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- La interdisciplinariedad como estrategia pedagógica, permite corregir la atomización de una ciencia excesivamente individualizada, facilitando la interacción de varias disciplinas encaminada a un conocimiento integral. Y éste ha sido el objetivo prioritario planteado en la experiencia piloto que aquí se presenta basada en la metodología interdisciplinaria del Aprendizaje Basado en Problemas aplicada a las asignaturas de Anatomía e Histología Ocular y Fisiología Ocular y del Sistema Visual impartidas en el 1er curso del Grado de Óptica-Optometría.

Para ello los alumnos han sido distribuidos en grupos de 3 personas a las que se les ha atribuido diferentes roles rotatorios, para resolver de manera cooperativa problemas teórico-prácticos. Los resultados de la experiencia han sido valorados atendiendo a las calificaciones obtenidas en los portafolios generados durante la resolución de los problemas y de otras actividades docentes, así como de encuestas realizadas por los alumnos recogiendo sus expectativas y analizando el grado de satisfacción tras aplicar la metodología innovadora. De los resultados obtenidos deducimos que con esta experiencia piloto se han obtenido mejores resultados de aprendizaje que con otras actividades de enseñanza teórico-práctica más tradicionales, y que los alumnos en general se sienten más satisfechos con esta nueva manera de aprender.

Palabras clave: Enseñanza interdisciplinar, Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje cooperativo.

Abstract- Interdisciplinarity as a pedagogical strategy, allows correcting the atomization of an excessively individualized science, it facilitates the interaction of different disciplines aimed at an integral knowledge. And this has been the main objective raised at the pilot experience here shown based on the interdisciplinary methodology: Problem-based Learning applied to the subjects of Anatomy and Histology of the Sight Sense, and Physiology of the eye and the Visual System, taught in the 1st course of the Optical-Optometry Degree. The students have been divided into groups of 3 people who have been given different rotatory roles and have had to solve, theoretical and practical problems in a cooperative way. The results of the experience have been evaluated taking into account the marks obtained in the portfolios generated during problem solving and other academic activities as well as surveys conducted by student collecting and analyzing expectations and satisfaction degree after applying the innovative methodology.

From the results we conclude that this pilot experience would have performed better learning outcomes than more traditional teaching activities, and that students are in general more satisfied with this new way of learning.

Keywords: Interdisciplinary teaching, Problem-based Learning, Cooperative learning.

1. INTRODUCCIÓN

Los complejos problemas que se plantean en el siglo XXI a nivel social, cultural y profesional hacen pensar que los Graduados con un conocimiento integrado tendrán una gran demanda laboral en el futuro. La interdisciplinariedad es propuesta como una alternativa docente para afrontar la enorme complejidad de los fenómenos actuales (Morín, 1981).

Desde la Edad Antigua hasta el Renacimiento, los conocimientos aparecían unificados en un solo campo ya que el universo era considerado un todo único. Con la aparición de la ciencia y la creciente acumulación de conocimientos, de descubrimientos científicos y tecnológicos comenzó el proceso de fragmentación en distintas disciplinas.

Esta especialización permitió el avance de los conocimientos específicos aunque llevó a un nuevo oscurantismo, el de la supremacía de la ciencia particularizada (Cortés de Arabia, 2008).

La interdisciplina surge con la finalidad de corregir las dificultades que acarrea una ciencia excesivamente individualizada y sin comunicación visible produciendo, en algunos casos, una sobredimensión de sus posibilidades para solucionar problemas específicos. La interdisciplinariedad puede verse como una estrategia pedagógica que implica la interacción de varias disciplinas, entendida como el diálogo y la colaboración de éstas para lograr la meta de un nuevo conocimiento (Van del Linde, 2007). En los años sesenta se comenzó a utilizar esta denominación y en los ochenta cobró gran impulso, proliferando las publicaciones sobre el tema (Cortés de Arabia, 2008).

Los contenidos impartidos en la enseñanza universitaria, por lo general, hacen alusión a un cuerpo teórico que debe asimilarse de forma aséptica y repetitiva en el marco de una asignatura y en función de procesos transmisivos y academicistas (Pozuelos, Rodríguez y Travé, 2012). No obstante, en la actualidad, el conocimiento ha variado bastante y, cada vez más, aparecen nuevos saberes y competencias que escapan a ese esquematismo fragmentario. Se trata de conocimientos plurales, diversos y, lo más importante, integrados de manera que en conjunto definen un tejido más complejo que la suma de sus partes (Reynoso, 2007).

Unido a lo anterior, muchos estudios encaminados a la mejora de la enseñanza universitaria advierten de la escasa transferencia que se observa en los conocimientos tratados en las asignaturas individualmente consideradas.

En consecuencia, se alude al potencial que encierra desarrollar experiencias en las que los contenidos se conecten y presenten de manera que hagan referencia a situaciones reales y plenas de sentido ganándose, de esta forma, en comprensión y funcionalidad (Pozuelos, Rodríguez y Travé, 2012).

Nuestro trabajo quiere iniciar un camino de enseñanza interdisciplinaria en el Grado de Óptica y Optometría en dos asignaturas de primer curso que tienen puntos comunes no solo en el programa docente sino también en sus raíces: Anatomía y Fisiología.

2. CONTEXTO

En anteriores cursos se efectuó, en ambas asignaturas, una docencia alternativa a la clase magistral, aunque de forma individualizada en cada disciplina, para intentar un aprendizaje más activo del alumno (Abadía, Muñoz y Soteras, 2011). En este curso 2012-13 la actividad planteada constituye una experiencia piloto en el Grado de Óptica.

Esta labor se ha realizado durante el curso 2012-13, con los alumnos de las asignaturas de Anatomía e Histología por un lado y Fisiología Ocular y del Sistema Visual por otro lado, impartidas en el primer curso del Grado de Óptica y Optometría. Se excluían los alumnos repetidores al no haber coincidencia en ellos. Salvo en algunos casos que procedían de otros estudios, para la mayor parte de los alumnos (81,3%) era su primer contacto con la Universidad.

En este trabajo se efectúa una actividad docente que, además de un aprendizaje activo del alumno, busca que adquieran un conocimiento más integrado de estas dos disciplinas sobre todo en su aplicación a la resolución de problemas.

Los objetivos que se han pretendido conseguir en este trabajo son los siguientes:

1. Favorecer que los alumnos realicen un trabajo simultáneamente en ambas asignaturas y la adquisición de conceptos de forma más integrada.
2. Evitar la repetitividad de conceptos impartidos.
3. Impulsar el trabajo en grupo y la búsqueda de información.
4. Desarrollar la capacidad de utilización de los conceptos teóricos de ambas materias en la resolución de los problemas.

3. DESCRIPCIÓN

A. Actividades del trabajo.

Los alumnos han recibido en clases magistrales el contenido teórico de los programas docentes, procurando en cada disciplina no entrar en aquellos conceptos propios de la otra disciplina; es decir, las cuestiones morfológicas han sido explicadas propiamente en Anatomía mientras que la función en Fisiología. No obstante, debido a que la duración de ambas asignaturas según el plan de estudios es desigual (Anatomía anual versus Fisiología cuatrimestral), en algunos temas ha sido necesario realizar en Fisiología una introducción morfológica de las estructuras oculares, por razones exclusivamente cronológicas en la docencia. A pesar de ello, la profundización en los conceptos se ha mantenido en cada asignatura.

Debido a esta diferencia en la cronología, la actividad integrada se ha realizado en el período docente común de las dos materias y, en lo posible, de forma simultánea con las clases teóricas.

B. Metodología.

Son diversas las propuestas para una metodología interdisciplinaria; entre ellas tres destacan especialmente: la de una enseñanza basada en problemas, la del currículo integrado y la de una organización modular. En este trabajo ha sido el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) la metodología utilizada (Glasgow, 1997). En esta actividad, los alumnos se distribuyeron por orden de lista en grupos de trabajo, con un número de tres estudiantes por grupo. Los componentes y grupos han sido similares en todos los problemas planteados para las dos asignaturas y no se han incluido los estudiantes repetidores de cursos anteriores al no existir coincidencia entre ambas disciplinas.

Previamente a la realización del ABP, los alumnos fueron distribuidos, sin otro criterio que el orden de la lista de clase, en grupos de 3 personas asignando a cada estudiante una función: director, secretario y redactor, cuyas funciones se muestran en la Tabla I.

Estas funciones se intercambiaron dentro de cada grupo en cada nuevo problema, de tal forma que cada uno de los integrantes ejercía al menos una vez cada una de las diferentes funciones.

Tabla I. Funciones realizadas por los alumnos dentro de cada grupo de trabajo.

DIRECTOR	SECRETARIO	REDACTOR
Coordinación	Búsqueda bibliográfica	Elaboración del portafolios
Calidad de trabajo	Solicitud tutorías	Envío al profesor
Tomar decisiones	Elaborar actas de las reuniones	

Para la resolución de los problemas, los estudiantes podían utilizar la bibliografía recomendada en cada disciplina y todas aquellas fuentes que estimasen oportunas, tales como Internet, tutorías, preguntas a profesionales ópticos u oftalmólogos, profesores de la titulación de otras asignaturas afines, etc. siempre y cuando estas fuentes fueran mencionadas en la realización del trabajo.

Cada problema debía resolverse en 15 días naturales, mediante la realización y entrega, por vía telemática, de un portafolios a los profesores encargados de las dos asignaturas, que valoraban de forma separada. Dicha valoración se

realizaba a partir de dicho portafolios donde debía incluirse la solución razonada del problema y del resto de cuestiones accesorias planteadas, contenido teórico relacionado, fuentes bibliográficas, actas de sus reuniones con todas las incidencias y todo aquello que considerasen oportuno incluir, sin límite de extensión ni contenidos.

El primer día de curso y antes de explicar cómo iba a ser el desarrollo docente, se realizó una encuesta anónima a los alumnos donde se intentaba conocer sus expectativas iniciales en relación a estas asignaturas. En esta encuesta inicial además de información estadística general del sexo, edad, estudios previos, etc. se recababa otra más específica sobre la titulación y las asignaturas objeto de la presente experiencia tal como el grado de conocimiento previo que tenían, el grado de dificultad que esperaban, la metodología y sistema de evaluación preferidos, el grado de interés por las asignaturas, etc., finalizando con un apartado abierto de sugerencias.

Por otra parte, una vez cursadas las asignaturas, se efectuó una nueva encuesta final que recopilaba información general sobre el curso y sobre las metodologías aplicadas; más específicamente sobre el ABP: casos planteados, el grado de satisfacción al desarrollar esta metodología en común por las dos asignaturas, la mejor o peor adquisición de conocimientos y consecución de objetivos planteados inicialmente; además de información específica de cómo habían trabajado: número de horas invertidas y la distribución de estas en la resolución de problemas (organización del tema, búsqueda de información, discusión y funcionamiento del grupo, elaboración de la memoria, etc.), información sobre el ajuste en el contexto de las materias, la interacción entre las asignaturas, la orientación de los tutores; aspectos donde hubieran encontrado mayores dificultades, preferencia entre las diferentes metodologías aplicadas (algunas de ellas más tradicionales), conveniencia o no de hacer esta experiencia extensiva a otras asignaturas, consideración o no de haber adquirido habilidades y competencias útiles para su futuro profesional y por último un apartado abierto de sugerencias. Ambas encuestas se realizaron de forma voluntaria y anónima. Para una información más detallada sobre las encuestas puede consultarse el artículo "¿Existen alternativas a las clases magistrales?" (Abadía et al., 2011).

C. Evaluación

La valoración de cada uno de los portafolios ha sido realizada de forma independiente por cada profesor.

La ponderación de esta experiencia en la calificación final ha sido diferente en cada disciplina, debido a que han tenido otras actividades docentes que tienen también su valoración.

En Anatomía cada trabajo suponía 0,2 puntos en la nota final, lo que representa un 10% de ésta en su conjunto, a la que hay que añadir un 70% de contenidos teóricos y un 20% de contenidos prácticos tales como actividades en laboratorios, participación en foros de debate, etc.

En Fisiología el conjunto de los 5 trabajos suponía el 50% de la calificación final y la realización de un examen final otorgaba el otro 50%.

Se valoraba de forma genérica la contestación razonada a las cuestiones planteadas con la bibliografía correspondiente, la claridad de los conceptos y la presentación adecuada en forma y tiempo.

No se realizó valoración individualizada del estudiante en relación a su función intragrupo.

D. Análisis de los datos

Se ha incorporado el tratamiento de datos para lo que se ha realizado un análisis de frecuencia de las respuestas obtenidas de las encuestas, y un análisis estadístico de las calificaciones obtenidas en los trabajos correspondientes a cada asignatura mediante la prueba t de Student para datos apareados.

4. RESULTADOS

De los 75 alumnos matriculados, excluidos los repetidores, dos de ellos dejaron la carrera y un alumno prefirió presentarse exclusivamente a un examen final, el resto (n=72) realizaron toda la actividad de innovación. Las calificaciones medias obtenidas de los cinco portafolios en cada asignatura quedan reflejadas en la Tabla II.

Tabla II. Notas medias obtenidas en cada uno de los portafolios. Para favorecer su interpretación, las calificaciones son mostradas de forma homogénea de 0 a 10 puntos en todos los casos, aunque la ponderación en las asignaturas fuese diferente como se ha indicado (*$p<0.001$).

Asignatura	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	C.Final
Anatomía	6,1	6,9	6,6	7,0	7,3*	5,7
Fisiología	6,3	7,4	6,9	7,3	9,3*	5,5

En dicha Tabla puede apreciarse la existencia de un paralelismo en la valoración de las dos asignaturas en todos los portafolios menos en el último, donde se manifiesta una gran diferencia entre ambas. Esta diferencia puede ser debida a que, este último trabajo tenía un perfil mucho más Fisiológico que Anatómico.

Conforme a la ponderación de la evaluación de los problemas en la calificación final detallada para cada una de las asignaturas en el epígrafe anterior, es destacable el descenso producido en la calificación final tanto de la asignatura de Anatomía e Histología como en la de Fisiología en relación a los portafolios. Este descenso es motivado exclusivamente por el examen final donde las preguntas estaban relacionadas con la enseñanza teórica. Esto obliga a una necesaria y profunda reflexión de cara al futuro sobre las diferentes metodologías y su evaluación.

En la Tabla III se muestra cómo sería la calificación final de los alumnos si se evaluase únicamente la actividad de innovación docente.

Tabla III. Calificaciones finales que se obtendrían evaluando solamente la actividad de innovación y su comparación con la nota final de Fisiología.

Asignatura	Nota Innovación	Nota Final
Anatomía	**6,7**	**5,7**
Fisiología	**7,4**	**5,5**

En dicha Tabla III puede apreciarse que, si se valorase solamente con el método de innovación docente, la media de las calificaciones se elevaría sustancialmente en ambas asignaturas. ¿Indica este hecho una mayor facilidad en el aprendizaje de los conceptos mediante esta docencia activa? o bien por el contrario ¿hay otros factores que influyen en el modo de evaluar de estas actividades, o bien en el tipo de exigencia con respecto a un examen, o en la relación alumno-profesor que influyen en esta diferencia en los resultados?. Son algunas de las cuestiones que se nos plantean de cara a un futuro en este cambio metodológico y que, muy probablemente, sólo la experiencia de su aplicación sea la que permita dar una respuesta que ahora no tenemos.

De los datos de las encuestas realizadas al finalizar la actividad de innovación docente, podemos destacar lo siguiente:

Todos los alumnos participantes en la metodología de innovación realizaron la encuesta (n=72).

Con respecto a las fuentes bibliográficas utilizadas en la realización de los diferentes problemas, los datos obtenidos quedan reflejados en el Gráfico 1.

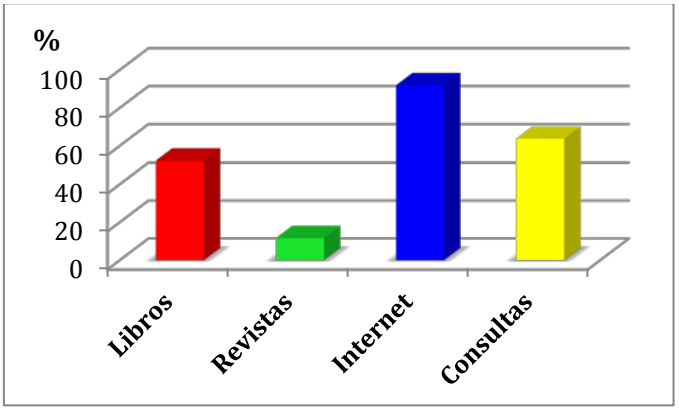


Grafico 1. Porcentaje en el tipo de fuentes bibliográficas utilizadas por los alumnos en la resolución de los problemas.

Puede apreciarse en el Gráfico 1 como es Internet la fuente más utilizada por los alumnos (91,9 %), teniendo en cuenta, además, que la página más visitada, al menos inicialmente, ha sido Wikipedia, a pesar de no haber sido recomendada desde su inicio por el profesorado, dada la falta de revisión y comprobación de los temas de los que carece dicha página. Por el contrario las revistas científicas relacionadas con las dos disciplinas han sido las menos utilizadas (11,6 %) quizás por el carácter más complejo y específico de sus contenidos.

En algunas de las cuestiones realizadas, se quiso conocer el grado de satisfacción con esta metodología de innovación. A este respecto destacamos que el 75 % estaba satisfecho con la docencia tal y como se había realizado y un 22 % preferían este método con algunas modificaciones. Este grado de satisfacción aún era mayor (86 %) cuando los alumnos indicaron que creían haber aprendido mejor con este método que con la metodología tradicional. En este sentido, además, los alumnos manifestaron mayoritariamente (78 %) que considerarían interesante una docencia similar con otras disciplinas y un 95 % de los encuestados señalaron que habían adquirido habilidades o competencias útiles para su futuro. Estos datos mencionados están en la línea de los ya obtenidos con anterioridad, cuando se utilizó el ABP como método de innovación docente alternativo a la clase magistral en la asignatura de Fisiología (Abadía et al., 2011) y además no se han visto depreciados al ser dos asignaturas las implicadas simultáneamente.

5. CONCLUSIONES

A tenor de los resultados obtenidos deducimos que, con la experiencia implementada durante el presente curso académico descrita en este trabajo, se ha generado una colaboración interdisciplinar entre dos asignaturas próximas pero pertenecientes a dos áreas de conocimiento diferentes que, si bien es mejorable en algunos aspectos, nos ha permitido obtener unos mejores resultados de aprendizaje que los conseguidos con otras actividades enmarcadas en metodologías más tradicionales, provocando en los alumnos un mayor grado de satisfacción. Lo que nos anima a consolidar dicha colaboración interdisciplinar en años próximos, planteando objetivos más ambiciosos, abarcando incluso un sistema de evaluación conjunta, e incluso transfiriendo esta metodología a otras disciplinas impartidas en el Grado de Óptica-Optometría.

6. AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Zaragoza por la concesión del Proyecto de innovación docente PIIDUZ_12_1_388.

A los estudiantes matriculados en las asignaturas de “Anatomía e Histología Ocular” y “Fisiología Ocular y del Sistema Visual” del Grado de Óptica y Optometría de la Universidad de Zaragoza.

REFERENCIAS

Abadía, A.R., Muñoz, M.J. y Soteras, F. (2011). ¿Existen alternativas a las clases magistrales? Una experiencia en Fisiología Ocular del grado de Óptica y Optometría. *Arbor, 187 (3)*, 184-194.

Cortés de Arabia, A.M. (2008). *La interdisciplinariedad en la educación universitaria*. Buenos Aires, Argentina: Editorial La Ley.

Glasgow, N. (1997). *New curriculum for new times. A guide to studente-centered, problem-based learning*. Thousand Oaks, California, Estados Unidos de América: Editorial Corwin Press.

Morín, E. (1981). *Para salir del siglo XX*. Barcelona, España: Editorial Kairós.

Pozuelos, F.J., Rodríguez, F.P. y Travé, G. (2012). El enfoque interdisciplinar en la enseñanza universitaria y aprendizaje basado en la investigación. Un estudio de caso en el marco de la formación. *Revista de Educación, 357*, 561-585.

Reynoso, C. (2007). *Edgar Morin y la complejidad: Elementos para una crítica*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Grupo Antopocaos.

Van del Linde, G. (2007). ¿Por qué es importante la interdisciplinariedad en la educación superior?. *Cuadernos de Pedagogía Universitaria, 8*, 11-12.

Desarrollo de actividades de Autoaprendizaje y Cambio de Metodología Docente en asignaturas no presenciales o presenciales basadas en problemas y proyectos.

Development of Self-Learning Activities and Teaching Methodology Change for e-learning and traditional classroom undergraduate courses based on problems and projects.

Mercedes Fernández Redondo[1], Carlos Antonio Hernández Espinosa[1], Gabriel Recatalá Ballester[1], Jorge Sales Gil[1]
redondo@icc.uji.es, espinosa@icc.uji.es, grecata@icc.uji.es, salesj@uji.es

[1]Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Computadores
Universidad Jaume I
Castellón , España

Resumen- En este trabajo se han realizado cambios en la metodología docente de dos asignaturas. Una del área de Sistemas Operativos sin docencia (de los antiguos planes de estudio de informática), en la que se han introducido herramientas para el autoaprendizaje y autoevaluación. La otra asignatura pertenece al área de Redes de Computadoras del nuevo Grado de Informática. En ella se han introducido cambios que potencian el aprendizaje basado en problemas y proyectos. Como resultado, los alumnos que cursen la asignatura sin docencia del área de Sistemas Operativos dispondrán en la aplicación de Internet "Moodle" de un curso con recursos de ayuda al aprendizaje y autoevaluación para la preparación del examen final de teoría, problemas y laboratorio. Por otro lado, para la asignatura del área de Redes de Computadoras del Grado de Informática, los alumnos disfrutarán en los próximos cursos de una metodología docente en la que para cada unidad temática se plantean la resolución de problemas que el alumno completará con trabajo presencial y no presencial tanto teórico como práctico, realizando a final de curso un diseño completo de una red (proyecto).

Palabras clave: Autoaprendizaje, Metodología docente, Proyectos.

Abstract- In this Project we have introduced changes in the teaching methodology of two undergraduate courses. One in the field of Operating Systems, this one now does not have teaching lectures only examinations (it is a subject of the old Computers Degree). In this course we have introduced tools for self-learning and self-evaluation. The other course is in the field of Computer Networks and it is of the new Degree on Computers. In this one we have introduced changes to improve the learning based in problems and projects. As a result the students in the subject of Operating Systems without teaching lectures will have available in the Internet application "Moodle" resources for self-learning and self-evaluation in order to prepare the final exam of the course of theory, problems and laboratory. On the other hand, for the course in the field of Computer Networks, the students will follow in the following years a methodology which for every thematic unit the will have to resolve problems working in and out of class and at the end of the course the will have to design a complete computer network of a small organization as a final project.

Keywords: Self learning, Teaching methodology, Projects.

1. INTRODUCCIÓN

En cursos anteriores, hemos desarrollado diversos proyectos destinados a mejorar la docencia de asignaturas en las áreas de Redes de Computadoras y Sistemas Operativos.

En concreto, se han propuesto y desarrollado diversas herramientas que facilitan el autoaprendizaje y la autoevaluación del alumno tanto para créditos teóricos (Fernández, Hernández y Torres, 2009a), como para créditos de problemas y laboratorio (Fernández, Hernández, Torres y Ramo, 2009b), (Fernández, Hernández, Torres y Ramo, 2009c), (Fernández, Hernández, Torres y Ramo, 2011).

La desaparición de antiguos estudios de Informática y la aparición de nuevos Grados crea para el alumno la problemática de la preparación de asignaturas sin clases presenciales, asignaturas de las que solo hay evaluación. Por ello, en los proyectos mencionados en (Fernández et al., 2009b), (Fernández et al., 2009c), (Fernández et al., 2011) se propusieron diversas herramientas para el estudio y la realización NO PRESENCIAL de problemas y prácticas de laboratorio. Dichas herramientas han estado disponibles en las páginas correspondientes a cada asignatura en un curso de Moodle para que los alumnos disfruten de actividades de apoyo al autoaprendizaje y autoevaluación para la preparación del examen final. En todos los casos se incluía en dicho curso un foro de tutoría virtual con el profesor.

Siguiendo esta línea de trabajo se ha realizado el Proyecto de Innovación Educativa citado en el apartado de "Agradecimientos" y desarrollado por el Grupo Docente constituido por los autores de este artículo.

En dicho proyecto se pretendía en primer lugar seguir dando apoyo a los alumnos que intentan superar la evaluación de asignaturas sin docencia.

Por otro lado, en el proyecto se pretendía mejorar la metodología docente de una asignatura del nuevo Grado de Informática. La mejora a introducir se basa principalmente en aplicar aprendizaje basado en problemas (ABP).

En el ABP se parte de un problema que ha sido propuesto por el profesor. El alumno, con el objetivo de resolver dicho problema, debe realizar un trabajo personal tanto fuera como dentro del aula que ampliará su formación. Así, esta metodología centra el proceso de aprendizaje más en el alumno que en el profesor (Schmidt, 1983).

El profesor actúa más como un facilitador (de apoyo) que como un transmisor de conocimientos (Mollineda, 2012), si bien existe inquietud por parte de algunos docentes por evitar un exceso de guía por parte del profesor, el cual podría hacer que los alumnos se limitarán a responder a dicha guía y tuvieran un papel menos activo (Canaleta, Vernet y Navarro, 2013).

Apoyando esta metodología existen estudios que muestran una correlación entre la cantidad de problemas resueltos y el rendimiento del alumnado, el cual es mayor cuanto más activo ha sido éste (Álvarez, Fernández, Llosa y Sánchez, 2013). Además, el ABP fomenta implícitamente el desarrollo de habilidades interpersonales y el trabajo en grupo, por lo que la colaboración y el aprendizaje cooperativo son una parte esencial de la misma (Sebastian, Olando y Orduña, 2013).

En cualquier caso, resulta necesaria también la implicación del profesorado, ya que, para el éxito del proceso de aprendizaje, resulta necesario que el alumno reciba una realimentación regular por parte del profesorado sobre el trabajo que realiza.

Se ha observado que un aprendizaje basado en problemas, en el cual el alumno trabaja casi diariamente en la asignatura lleva a una mayor motivación del alumnado que a su vez concluye en un mejor rendimiento académico.

En las siguientes secciones describimos la realización y resultado del trabajo desarrollado.

2. CONTEXTO

En los cursos académicos 2012/13 y 2013/14 desaparecerán en nuestra Universidad los dos últimos cursos de la Ingeniería Informática, implantándose al mismo tiempo los nuevos Grados con créditos ECTS.

Para los alumnos de las titulaciones a extinguir hay básicamente dos opciones. La primera es pasarse a la nueva titulación (nuevos Grados) convalidando las asignaturas del mismo contenido. Esta suele ser la opción elegida por los alumnos que solo han cursado el primer curso.

Por otra parte, la segunda opción que ofrece la Universidad es seguir cursando el antiguo plan de estudios pero de forma no presencial, no hay docencia ni teórica ni de laboratorio, y solo se conserva un examen final de toda la asignatura. Al profesor responsable de la evaluación se le asignan unos pocos créditos para que realice y corrija los exámenes y asista al alumno en tutorías. Esta suele ser la opción preferida por los alumnos que tienen más avanzados sus estudios ya que en los nuevos Grados solo se les convalida parte de lo que han cursado.

Por ello, surge la necesidad de proporcionar al alumnado apoyo para la adquisición de conocimientos y la preparación de los exámenes finales de las asignaturas sin docencia.

Al mismo tiempo con la aparición de los nuevos Grados surge la necesidad de formación del profesorado para la adaptación al nuevo sistema docente de créditos ECTS: nuevas metodologías docentes, evaluación del alumnado mediante pruebas no presenciales,… etc.

Después de impartir una asignatura durante un curso académico se puede realizar una reflexión sobre la adecuación del aprendizaje aplicado y si los resultados académicos obtenidos son los esperados.

Hemos realizado este estudio para una asignatura del área de Redes de Computadoras del Grado de Informática. El principal fallo detectado fue la no asistencia de parte del alumnado a las clases teóricas lo que dificultaba el posterior trabajo en las clases de problemas y laboratorio. También algunas actividades presentaban gran dificultad y falta de tiempo para su realización (problemas demasiado complejos).

Tras el estudio hemos concluido que se pueden introducir cambios que mejoren la docencia en todos los sentidos haciéndola más participativa y basándola en el trabajo personal del alumno en problemas y proyectos, todo ello supervisado por el profesorado.

Por todo lo anterior, en el trabajo aquí presentado, que corresponde con el proyecto mencionado en el apartado de “Agradecimientos”, se han realizado dos tipos de acciones:

- Acciones de cambio de metodología docente y de evaluación con desarrollo de nuevas herramientas de autoaprendizaje para la superación de asignaturas de planes en extinción sin docencia presencial y en las que solo se realiza un examen final.
- Acciones de planificación y cambio de metodología docente de asignaturas ya implantadas de los nuevos Grados de nuestra Universidad, con créditos europeos ECTS y su coordinación con otras asignaturas de la misma área de conocimiento.

En concreto en la primera acción el objetivo final consistía en realizar acciones para una asignatura sin docencia del área de Sistemas Operativos desarrollando métodos centrados en el autoaprendizaje y trabajo no presencial con el objetivo de preparar a los alumnos para la superación del examen final.

El objetivo de la segunda acción era mejorar la metodología docente de una asignatura del área de Redes de Computadoras de segundo curso en su segundo año de docencia.

Las asignaturas implicadas en este trabajo han sido o son impartidas por los profesores autores de este artículo.

3. DESCRIPCIÓN

Los objetivos de este trabajo se han enfocado a la modificación de la docencia de dos asignaturas concretas. Una "Sistemas Operativos II" de tercer curso, de los antiguos planes de estudio, de la cual ya no hay docencia. La otra, "Administración y Configuración de Redes" de segundo curso, del nuevo Grado de Informática, que ya se ha impartido durante un curso académico.

Para alcanzar los objetivos en nuestro trabajo se han desarrollado las siguientes actividades:

- Realización de una investigación previa de los resultados de la docencia en el curso 2011-2012 y de acciones de coordinación con otras asignaturas y/o equipos docentes para la asignatura con docencia del nuevo Grado "Administración y Configuración de Redes".
- Realización de propuestas de mejoras para las asignaturas de Sistemas Operativos II y Administración y Configuración de Redes.
- Realización de material de autoaprendizaje y autoevaluación para la asignatura sin docencia "Sistemas Operativos II" de cara a preparar el examen final.
- Introducción de cambios en la docencia basados en la realización de problemas y proyectos para la asignatura Administración y Configuración de Redes.

Puesto que se pretende actuar sobre dos asignaturas bien diferenciadas dividiremos el estudio en dos apartados: asignaturas sin docencia y asignaturas de los nuevos Grados.

A. Asignaturas sin docencia

Para la asignatura de Sistemas Operativos II sin docencia, los alumnos podrán examinarse durante dos cursos académicos.

En los últimos cursos de docencia se ofreció a los alumnos dos itinerarios para superar la asignatura. El itinerario normal era acudir a clases magistrales participativas de teoría y problemas y clases presenciales de laboratorio y realizar un examen final de teoría, problemas y laboratorio. En el otro itinerario se ofrecía al alumno la posibilidad de realizar una evaluación continua mediante la entrega de diversas actividades.

Sin embargo, al desaparecer la docencia ha sido necesario adaptar la metodología docente y la evaluación ya que el alumno no disponía del apoyo de las explicaciones presenciales del profesor, ni de la asistencia al laboratorio.

Por ello, se ha utilizado como principal herramienta una aplicación de Internet para gestión de recursos docente, Moodle, que permite la creación de cursos donde publicar todo el material y las herramientas de una cierta asignatura. Para el curso de Moodle de Sistemas Operativos II se han desarrollado actividades de apoyo y autoevaluación para ayudar a los alumnos a realizar su aprendizaje y superar la evaluación de la asignatura.

Las actividades que se han desarrollado son las siguientes:

- Boletines de problemas con explicación detallada y propuesta de problemas similares.
- Guía de realización de laboratorio, que permite al alumno la realización no presencial de las actividades propuestas.
- Test de diversos aspectos de la asignatura.

En los boletines de problemas se explica cómo resolver paso a paso "problemas clásicos" de la asignatura, que cuando las clases eran presenciales se resolvían en el aula. Con esto se apoya la auto-formación del alumnado.

También en los boletines se proporcionan nuevos enunciados de problemas con el objetivo de que el alumno dedique tiempo a su resolución. De estos nuevos problemas no se proporciona la solución en el curso de Moodle, obligando al alumno a consultar con el profesor todas las dudas que se le presenten, ya sea en tutoría presencial o en no presencial (en el foro del curso).

La guía de laboratorio explica cómo resolver problemas de programación utilizando llamadas al sistema en Unix. En la docencia presencial los alumnos realizaban la programación en el laboratorio delante de un ordenador y con el apoyo del profesor. Ahora, al no haber docencia presencial deben realizar solos este aprendizaje. Por ello, se les proporciona en el curso de Moodle, en la guía de realización del laboratorio, la solución de todas las actividades allí propuestas.

Por último, los alumnos tendrán disponible en Moodle test de autoevaluación que abarcan todos los aspectos de la asignatura. En el examen final, la teoría y el laboratorio se evalúan también con un examen tipo test. De estos test tampoco se ha incluido la solución en el curso de Moodle, se espera que el alumno los realice y consulte el material de la asignatura para su corrección y con el profesor para resolver cualquier duda que le pueda surgir.

El primer examen de esta asignatura desde que no tiene docencia presencial tuvo lugar en Junio de 2013. De los cinco alumnos presentados al examen en esta primera convocatoria han aprobado el 100%. Y solo hay un alumno matriculado que no se ha presentado al examen.

B. Asignaturas de los nuevos Grados

En este caso la asignatura a mejorar, Administración y Configuración de Redes, ha sido impartida durante un curso académico.

Se trata de una asignatura de segundo curso impartida en el segundo semestre del curso. En ella se estudian aspectos relacionados con la administración y configuración de dispositivos de red (switches y routers).

La metodología de la asignatura en su primer año de docencia consistía para cada tema, en una breve explicación de los conceptos teóricos en la clase de teoría, realización por parte de los alumnos de pequeños casos prácticos en clase de problemas y simulación de un ejercicio similar a los vistos en clase de problemas en el laboratorio. A final de curso los alumnos, en grupos de dos, realizaban un proyecto diseñando

una red de computadores que abarcaba todos los conocimientos vistos en el curso.

Se observó que durante el primer año de docencia hubo un alto grado de alumnos no presentados y que muchos de los alumnos no asistían a las clases teóricas.

La no asistencia a las clases de teoría dificultaba la realización posterior de los problemas y del laboratorio.

Además a medida que avanzaba el curso los problemas cada vez eran más complejos por lo que resultaba más complejo llevar la asignatura al día si no se asistía a todas las clases.

Por ello, se pretendió potenciar la asistencia al aula mediante la realización de evaluación continua en todas las clases. A final de curso esta evaluación supondría un 50% de la nota. El otro 50% consistiría en un examen final constituido por ejercicios similares a los realizados en clase durante el curso.

Así, se pensó en realizar un cambio de metodología docente basada en los siguientes puntos:

- Refuerzo de actividades de adquisición de conocimientos básicos.
- Eliminación de actividades que presentaran gran dificultad sustituyéndolas por otras más sencillas o cortas.
- Realización de una docencia teórica más participativa.

Se propuso sustituir las clases magistrales de cada tema por dos actividades: una evaluación no presencial previa a la asistencia a clase; y la realización presencial (en clase de teoría) de una pequeña actividad simultánea a la explicación del profesor de los conceptos básicos del tema.

En el curso anterior también se proponía a los alumnos actividades de teoría pero su realización no contaba en la evaluación, era voluntaria.

Las actividades propuestas han tenido en cuenta la coordinación con otras asignaturas con el objetivo de reforzar conceptos aprendidos previamente (asignatura de redes previa) y enfocar el aprendizaje hacia otras asignaturas posteriores (asignatura de tercer y cuarto curso sobre gestión de redes y redes móviles).

Por ello se ha realizado una coordinación entre las asignaturas de redes del Grado de Informática. Se han coordinado las siguientes asignaturas de redes: *Introducción a Redes* (de 2º curso), *Administración y Gestión de Redes* (de 2º curso), *Diseño y Gestión de Redes* (de 3ᵉ curso) y *Redes y dispositivos móviles* (de 4º curso).

La metodología docente finalmente utilizada fue la siguiente:

- Clases teóricas (actividades individuales). Para cada tema del curso, realización en Moodle de un test auto-evaluable de 10 preguntas, con 3 posibles intentos, previo a la explicación de teoría presencial. El objetivo es que el alumno lea el material de teoría antes de que lo explique el profesor. Además, en la clase presencial en el aula, realización de ejercicios muy cortos (de completar) cuyas respuestas son las propias explicaciones que va haciendo el profesor. Con ello, se pretende mantener la atención en el aula, que el profesor solo explique los conceptos fundamentales y a la vez se tiene constancia de la asistencia a clase.
- Clases de problemas (actividad individual presencial). Realización individual en el aula por parte del alumno de pequeños ejercicios relacionados con el tema explicado en teoría. El alumno puede consultar todos sus apuntes y con el profesor. Esta actividad está basada en el ABP.
- Clases de laboratorio (actividad en grupo). Utilización de un simulador de redes Packet Tracer para comprobar el diseño realizado en clase. Se trata de resolver un ejercicio de configuración de redes similar al de clase de problemas y comprobar su funcionamiento con el simulador. En las últimas clases de laboratorio se propondrá el diseño y configuración completa de una red de computadores de una organización pequeña (proyecto) que ocupará tres sesiones de laboratorio y algunas actividades no presenciales. Así se completa el aprendizaje ABP con aprendizaje basado en proyectos.

De esta forma a lo largo del curso se ira trabajando cada unidad temática mediante el uso de problemas, con pocas explicaciones teóricas y un trabajo más personalizado del alumno. Con el proyecto final se pretende que el alumno aplique todos los conocimientos que ha ido adquiriendo durante el curso para resolver un problema más complejo pero apoyado por el trabajo en grupo y con la tutoría del profesor.

Esta metodología sin embargo requiere un alto compromiso por parte del profesorado. Es necesario corregir las actividades semanalmente para poder proporcional al alumnado la retroalimentación de los conocimientos que va adquiriendo.

Durante el presente curso el profesorado de la asignatura ha realizado este esfuerzo y pensamos que ha merecido la pena.

4. RESULTADOS

Para evaluar los resultados de los cambios docentes propuestos se han analizado diversos aspectos como son: la motivación del alumnado a la hora de realizar las actividades propuestas; los índices de participación activa en la asignatura; conseguir facilitar el aprendizaje; y la mejora del rendimiento académico.

Para la asignatura Sistemas Operativos II, sin docencia durante el curso 2012-2013, se observó que los alumnos han ido realizando las actividades durante el curso académico, demostrando con ello una participación activa en la asignatura a pesar de no tener docencia. También han acudido a tutorías interactuando con el profesor para comprobar o consultar las soluciones y pedir explicaciones de lo que no entendían. Han demostrado con ello motivación para realizar las actividades.

En cuanto al rendimiento del alumnado podemos decir que solo un alumno de los matriculados no se presentó al examen

final. El resto de alumnos se presentó al examen y se obtuvo un 100% de aprobados en la convocatoria de Junio.

Pensamos que para esta asignatura los objetivos que nos planteamos se han cumplido plenamente.

Para la asignatura Administración y Configuración de Redes del Grado de Informática se han comparado los resultados obtenidos en los dos cursos de impartición de la misma.

Con los cambios introducidos en las clases teóricas vimos que aumentaba el porcentaje de alumnos que realizaban "evaluación continua". Los alumnos realizaban las tareas de teoría previas a la clase presencial propuestas en la aplicación Moodle. Por ello, en las clases presenciales el rendimiento era mayor, los alumnos eran más autónomos y tenían menos dudas por lo que el rendimiento final de la clase era mejor.

A pesar de la gran carga que supone, el profesorado realizaba retroalimentación de todas las actividades propuestas lo que contribuía a un aprendizaje del alumno más rápido: "si podía ver pronto sus errores podía corregirlos antes de realizar la siguiente actividad".

Algunas de las actividades, como los test de teoría previos a la clase presencial, eran autoevaluables es decir, la aplicación ya les devuelve una calificación una vez finalizada la actividad (la mayor nota de tres intentos), lo que motivaba al alumno al autoaprendizaje, "si me equivoco en el primer intento, me miro mejor los apuntes y lo intento de nuevo a ver si saco un 10". Con ello, conseguimos que los alumnos quisieran venir a clase de teoría donde también realizaban una pequeña evaluación basada en lo que habían ya mirado y lo que iba explicando el profesor y así "conseguían otro 10". Con este tipo de actividades sencillas y evaluables conseguimos aumentar considerablemente la asistencia a clases de teoría.

En las clases de problemas y laboratorio también observamos un aumento de participación del alumnado. La corrección dependía del profesor y todos asumimos el esfuerzo y creemos que mereció la pena.

Con todo esto hemos conseguido aumentar la motivación, participación y autoaprendizaje del alumno.

Solo queda evaluar los resultados académicos. Para ello podemos comparar los resultados de la evaluación de este curso con la del curso anterior.

En el curso 2011/12 se matricularon en la asignatura 77 alumnos. De ellos 62 alumnos comenzaron la realización de la evaluación continua obteniendo una nota superior a 4 puntos sobre 10 (que es la nota mínima para que se pueda sacar media con la nota del examen final). Al examen final se presentaron 62 alumnos aprobando 60 de ellos.

En el curso 2012/13 se matricularon en la asignatura 79 alumnos. 75 alumnos comenzaron la evaluación continua. De ellos 70 alumnos realizaron la evaluación continua obteniendo una nota superior a 4 puntos sobre 10. Al examen final se presentaron 69 alumnos aprobando 68 de ellos.

En la figura 1 puede verse una representación de los datos relativos al rendimiento académico.

Podemos ver que el hecho de potenciar la asistencia a clase de teoría ha motivado a los alumnos a seguirla desde el comienzo del curso. En el curso 2012/13 solo 4 alumnos no siguieron la evaluación continua. También podemos observar que el porcentaje de aprobados ha aumentado con los cambios de metodología introducidos.

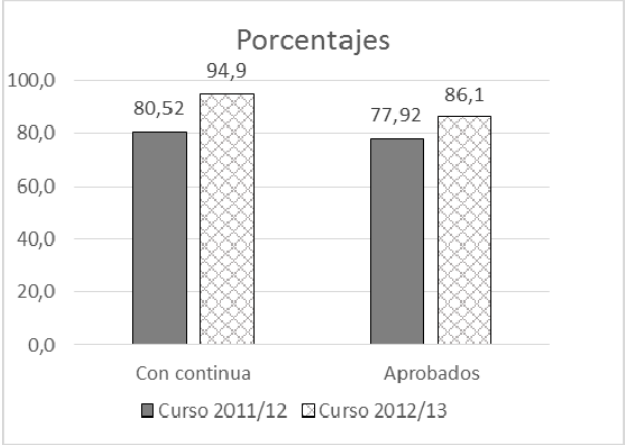


Figura 1. Relación de datos de cursos 2011/12 y 2012/13.

Así hemos conseguido las metas que nos propusimos: aumentar la motivación, mayor participación del alumnado, autoaprendizaje y mejora del rendimiento académico.

5. CONCLUSIONES

En el trabajo aquí expuesto se pretendía por una parte dar apoyo a los alumnos para la preparación de la evaluación de asignaturas sin docencia y por otro mejorar la docencia de una nueva asignatura del Grado de Informática en su segundo año de docencia.

Con los resultados obtenidos en el presente curso hemos concluido que para la asignatura sin docencia Sistemas Operativos II, las herramientas y actividades desarrolladas han sido de gran ayuda al alumnado ya que todos los presentados al examen han conseguido superar la asignatura.

Para el próximo curso se pretende mejorar las actividades de forma que no sea tan necesario el apoyo del profesor. Con Moodle se pueden realizar actividades auto-evaluables en las que demos posibilidad de varios intentos de realización y que en cada uno de los intentos se muestre una retroalimentación (ayuda para responder) que permita dar una pista al alumno de cómo resolver la actividad.

En el caso de la asignatura del nuevo Grado la aplicación de aprendizaje ABP ha fomentado la auto-formación del alumno, la asistencia a clase, el seguimiento de la asignatura desde principio de curso y con todo ello el alumno ha ido realizando un aprendizaje paso a paso.

Creemos que los cambios de metodología docente introducidos basados en aprendizaje mediante problemas y proyectos, han llevado a los alumnos a una mejor adquisición de las competencias y habilidades incluidas en la guía docente de la asignatura.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo aquí descrito ha sido parcialmente financiado por el Proyecto de Innovación Educativa de la convocatoria del curso 2012/13 con referencia PIE 2589/12 concedido por el Vicerrectorado de Estudiantes, Ocupación e Innovación Educativa de la Universidad Jaume I.

LICENCIA

Este trabajo está sujeto a la licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial (cc by-nc) 3.0 Unported. Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/

REFERENCIAS

Álvarez, C., Fernández, A., Llosa, J., y Sánchez, J. (2013). Aprendizaje activo basado en problemas. En M. Marqués, J.M. Badía y S. Barrachina (Ed.). *Actas de las XIX Jornadas sobre Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI2013)* (pp. 183-190). Castellón, España: Publicaciones de la Universidad Jaume I.

Canaleta, X., Vernet, D., y Navarro, J. (2013). Metodología on demand para el desarrollo de la asignatura de Sistemas Operativos Avanzados. En M. Marqués, J.M. Badía y S. Barrachina (Ed.). *Actas de las XIX Jornadas sobre Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI2013)* (pp. 167-173). Castellón, España: Publicaciones de la Universidad Jaume I.

Fernández-Redondo, M., Hernández-Espinosa, C.A., Pérez-Rubio, A., y Ramo-Alegre, P. (2011). *Proyecto de Innovación Educativa 2011/2012 de la UJI, Curso ALT0858-2011/2012. Entrada como visitante con clave: USE2011.* Recuperado de http://aulavirtual.uji.es.

Fernández-Redondo, M., Hernández-Espinosa, C.A., y Torres-Sospedra, J. (2009a). Herramientas para la Armonización Europea de la Asignatura Redes de Área Extensa (II74) de II. En J.M. Gil y M.A. Fortea (Ed). *Actas de la IX Jornada de Mejora Educativa de la UJI y Jornada sobre aprendizaje cooperativo* (pp. 75-78). Castellón, España: Publicaciones de la Universidad Jaume I.

Fernández-Redondo, M., Hernández-Espinosa, C.A., Torres-Sospedra, J., y Ramo-Alegre, P. (2009b). Diseño de sistemas de autoevaluación para la adecuación a los créditos ECTS de la asignatura Redes (IS20) de la Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas. En J.M. Gil y M.A. Fortea (Ed). *Actas de la IX Jornada de Mejora Educativa de la UJI y Jornada sobre aprendizaje cooperativo* (pp. 69-74). Castellón, España: Publicaciones de la Universidad Jaume I.

Fernández-Redondo, M., Hernández-Espinosa, C.A., Torres-Sospedra, J., y Ramo-Alegre, P. (2009c). Diseño de nuevas prácticas de laboratorio para la adaptación a la actual asignatura armonizada de Redes (IS20) de la Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas. En J.M. Gil y M.A. Fortea (Ed). *Actas de la IX Jornada de Mejora Educativa de la UJI y Jornada sobre aprendizaje cooperativo* (pp. 127-132). Castellón, España: Publicaciones de la Universidad Jaume I.

Mollineda Cárdenas, R.A. (2012). Aprendizaje basado en problemas y en comparación de soluciones en un contexto semipresencial. En L. Jiménez, M. Genero y M.A. Redondo (Ed). *Actas de las XVIII Jornadas sobre Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI2012)* (pp. 167-173). Ciudad Real, España: Comité de Organización del JENUI 2012.

Sebastian, R., Olanda, R., y Orduña, J. (2013). Introducción de metodologías de aprendizaje basado en problemas en el marco de las TIC. En M. Marqués, J.M. Badía y S. Barrachina (Ed). *Actas de las XIX Jornadas sobre Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI2013)* (pp. 153-160). Castellón, España: Publicaciones de la Universidad Jaume I.

Schmidt, H. (1983). Problem-Based Learning: Rationale and Description. *Medical Education, 17,* 11-16.

El aprendizaje basado en problemas en gran grupo, metodología activa para tiempos de crisis
The Problem based Learning in large group, active methodology in times of crisis.

Noelia M. Martín-Espinosa[1], Ana I. Cobo-Cuenca[1], Alvaro Martín Espinosa[2]

nmesp@hotmail.com, AnaIsabel.Cobo@uclm.es, Alvaro.Martin@uclm.es

[1]Departamento de Enfermería y Fisioterapia
EU Enfermería y Fisioterapia de Toledo (UCLM)
Toledo, España

[2]Departamento de Pedagogía
Facultad de Educación de Toledo (UCLM)
Toledo, España

Resumen- Este estudio analiza y compara el grado de satisfacción de los estudiantes de primero del grado de Enfermería de la E.U. de Enfermería y Fisioterapia de Toledo con una actividad desarrollada usando una metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP) en un formato tradicional, es decir, pequeño grupo tutorizado con un mentor con otra desarrollada en los dos últimos cursos en la asignatura "Ética y Legislación Profesional" en la que se utilizó una metodología ABP en gran grupo. Estudio observacional descriptivo basado en los resultados de una encuesta realizada a los estudiantes que participaron en cada actividad. En ella, se valoraron seis ítems relacionados con la satisfacción del estudiante (en una escala de respuesta que contaba con cuatro ítems: nada, poco, bastante y mucho) y se les pidió una valoración final numérica, en la que tenían que calificar la actividad de 0 a 10. Los resultados evidencian un alto grado de satisfacción con esta metodología. No se aprecian diferencias entre la satisfacción que manifiestan los que utilizaron el diseño tradicional de ABP con el de gran grupo, por lo que este formato es adecuado para el contexto de crisis actual en el que se disponen de menos recursos materiales y humanos.

Palabras clave: aprendizaje activo, método de enseñanza, ciencias médicas.

Abstract- This research analyzes and compares the level of satisfaction of students studying the first level of the Bachelor in Nursing in the School of Nursing and Physiotherapy of Toledo with an activity based on the Problem-based Learning methodology in the traditional format (little group with a tutor) and other developed in the subject called "Ethics and Professional Legislation" in which a Problem-based Learning methodology with large group was used. It is a descriptive observational study based on the results of a survey answered by the students who participated in each task. The questionnaire had six items related to the level of the student's satisfaction (they had four grades to measure this variable: nothing, little, enough and much). They had to mark the activity from 0 to 10. The results show a high level of satisfaction with this type of methodology. There are not differences between the students' satisfaction in the activity designed with the traditional format of PBL and those who did the PBL in a big group. This format is adequate to be used in the current crisis context because less human and material resources are available.

Keywords: activity learning, teaching method, Medical sciences.

1. INTRODUCCIÓN

El uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como enfoque metodológico en la enseñanza universitaria se ha implantado tras las críticas recibidas por el método de enseñanza tradicional, basado en la memorización de contenidos, olvidados poco después, sin establecer una conexión entre el conocimiento adquirido y su aplicación e integración con otros saberes de la disciplina. El ABP hunde sus raíces en el constructivismo y parte de que el estudiante elabora el conocimiento a partir de un problema o situación planteada que es el estímulo para la adquisición de nuevos saberes (Fernández, 2006). En la actualidad, se considera la búsqueda autónoma de conocimiento un aprendizaje básico en la vida y en el ejercicio profesional (Egido, 2009) y se debe fomentar su adquisición en todas las etapas educativas (Solaz-Portolés, 2011).

Es una metodología de enseñanza-aprendizaje cuyo objetivo esencial es adquirir conocimientos y desarrollar competencias específicas y transversales a partir de un problema o caso, eje sobre el que se articula el aprendizaje. Su eficacia ha quedado demostrada en la enseñanza superior impartida en universidades de todo el mundo, sobre todo a partir del nuevo enfoque planteado tras la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior, que exige la formación y evaluación en competencias, lo que ha supuesto modificar los modos tradicionales de la enseñanza universitaria.

Diversas investigaciones señalan las ventajas de esta metodología para el desarrollo de competencias esenciales para el alumnado universitario como son la mejora del conocimiento, el aumento de la motivación y el desarrollo de competencias transversales (resolución de problemas, pensamiento crítico, trabajo cooperativo y autónomo) (Downing, 2009; Nendaz, 1999). A pesar de estos aspectos positivos, deben tenerse en cuenta algunas de sus desventajas, entre las que se encuentran el incremento del tiempo que el estudiante debe dedicar a la actividad y los problemas generados por el desconocimiento de esta metodología, que a veces provoca sensaciones de desconcierto y frustración. En la docencia universitaria ocasiona un consumo de recursos

humanos y materiales que no siempre es asumible, teniendo en cuenta el contexto económico actual, en el que cualquier petición de incrementar los recursos dedicados a la docencia suele ser rechazada. Como ya señaló Branda (Branda, 2009), limitaciones de recursos tanto físicos como humanos han llevado a implantar el ABP en grupos grandes. Otros autores señalan dificultades en la implementación del ABP debido a que es una actividad que consume más tiempo docente al ser necesaria una adecuada preparación y una coordinación del equipo que la va a llevar a cabo (Bouhuijs, 2011). Esto implica pensar en nuevas formas de aplicar esta metodología usando los recursos de los que se dispone, pero sin perder su esencia y manteniendo las virtudes que proporciona utilizar el aprendizaje basado en problemas. Aún hay pocas experiencias descritas sobre el desarrollo de un formato ABP en gran grupo, aunque algún estudio muestra que es posible aplicarla con buenos resultados en las clases superpobladas de la universidad española (Prieto, 2006).

2. CONTEXTO

Este trabajo surge por la necesidad de adaptar la metodología tradicional del ABP, basada en la tutoría grupal organizada en grupos pequeños (6-8 miembros) con un tutor, que requería que varios tutores trabajasen simultáneamente con cada uno de los grupos, lo que suponía utilizar muchos recursos humanos (los tutores, seminarios para organizar la actividad, coordinación de tiempos de docencia) y materiales (aulas de reunión) para llevar a cabo este tipo de actividad, a un formato de gran grupo en el que un único tutor sea el mentor de la actividad. Aunque hay numerosos trabajos que describen la satisfacción y motivación de los estudiantes con actividades que utilizan el ABP tradicional, apenas hay estudios que describan actividades realizadas con ABP en gran grupo y no se han encontrado investigaciones que comparen entre sí las variaciones de esta metodología (Fernández, 2006).

Una de las dudas que surgían al plantearse realizar esta modificación era si la metodología lograría preservar sus características esenciales y mantendría su utilidad en mejorar la adquisición de competencias específicas y transversales, a la vez que motivaba al estudiante para lograr su aprendizaje.

En la EU de Enfermería y Fisioterapia de Toledo se realizó durante dos cursos académicos (2009-2010 y 2010-2011) una experiencia de ABP integrada por las distintas asignaturas del segundo cuatrimestre de 1º del Grado de Enfermería, en la que se usó el formato tradicional de tutoría en grupo pequeño con mentor. A partir del curso 2011-2012 se dejó de realizar esta actividad integrada, pero se retomó la metodología ABP en la asignatura Ética y Legislación profesional impartida en el segundo cuatrimestre de primero, utilizando el formato de ABP en gran grupo. Esto ha hecho posible comparar la valoración de los estudiantes en el uso de los dos formatos de ABP, ya que realizaron la misma encuesta de valoración.

Los objetivos de esta comunicación son describir los dos formatos de metodología ABP utilizados en nuestra Facultad y comparar los resultados de la encuesta realizada por los estudiantes en cuanto a satisfacción y valoración de la actividad en ambas metodologías.

3. DESCRIPCIÓN

La actividad conjunta realizada por las cinco asignaturas que se imparten en el segundo cuatrimestre del primer curso del Grado de Enfermería, siguió el modelo tradicional de ABP. Los estudiantes matriculados en el curso fueron divididos en grupos de 7-8 estudiantes y cada grupo fue tutorizado por uno de los profesores responsables de las asignaturas que participaban en la actividad (8 profesores). Al haber menos profesores que grupos, dos de ellos tuvieron que repetir la tutoría con un grupo distinto, al finalizar la primera sesión.

Previamente al inicio de la actividad, se impartía a todo el grupo de estudiantes un seminario de una hora de duración en el que se les explicaba los aspectos más relevantes en el uso de esta metodología, como son el papel del tutor y las actividades a realizar en cada sesión programada.

Se establecieron tres tutorías de dos horas de duración cada una de ellas y la actividad se desarrollaba por completo en una semana lectiva determinada en la que toda la carga docente del curso se dedicaba a trabajar sobre la tarea establecida.

En la primera tutoría, se les entregaba el problema propuesto (integraba aspectos de las cinco asignaturas) y se comenzaban a seguir los pasos descritos para el desarrollo de una actividad de este tipo:

- Lectura comprensiva del caso, clarificando términos y conceptos desconocidos.
- Definir el problema.
- Analizar la situación propuesta a través de una lluvia de ideas, en la que se manifiesten hipótesis o explicaciones acerca del tema planteado.
- Discutir las distintas alternativas sugeridas, dejando aquellas mejor fundamentadas o más plausibles.
- Establecer unos objetivos de aprendizaje que determinen qué aspectos del tema deben estudiarse para su mejor comprensión.

Entre la primera y la segunda tutoría tenían que proceder de manera autónoma a la búsqueda de información sobre cada uno de los objetivos propuestos y al estudio de aquellas cuestiones desconocidas o mal comprendidas. La información relevante encontrada y sintetizada con las referencias bibliográficas en las que se basaba, tenían que subirla en un archivo Word al espacio virtual moodle, en el que se creaba un foro para que cada grupo pudiese compartir lo que encontraba.

En la segunda tutoría, compartían lo que habían aprendido con el resto del grupo, detectaban lagunas de conocimiento y replanteaban la búsqueda de aquellas cuestiones que no habían quedado suficientemente claras o en las que el grupo planteaba discrepancias.

Entre la segunda y la tercera tutoría, tenían que seleccionar y sintetizar la información más relevante sobre cada uno de los objetivos inicialmente planteados y proceder a plantear el caso propuesto siguiendo un plan de Atención de Enfermería.

En la tercera tutoría, exponían en un power-point ese plan de atención enfermera basado en la información seleccionada al resto de compañeros de clase.

En cada tutoría, el grupo se reunía con su mentor cuya misión principal era facilitar que los estudiantes dirigieran el

proceso de aprendizaje de una manera adecuada para el abordaje correcto del problema. Por tanto, el profesor observaba la dinámica grupal, encarrilaba el trabajo si el grupo no conseguía alcanzar los objetivos planteados, escuchaba las propuestas planteadas y promovía un buen clima de trabajo entre ellos, sin intervenir en la organización del trabajo grupal o en aclarar cuestiones teóricas relacionadas con el caso. En cada una de las tutorías había una rúbrica de evaluación en la que el tutor valoraba el trabajo individual y grupal de los estudiantes.

La experiencia con ABP en gran grupo se utiliza para desarrollar el bloque temático III de la asignatura Ética y Legislación Profesional, encuadrada en el segundo semestre del primer curso, denominado *Dilemas éticos en enfermería*. Consta de diez temas que trabajan los estudiantes a nivel grupal, dedicándose cada grupo a profundizar en el conocimiento de uno de esos temas, con el que elaboran un trabajo de texto con la información más relevante, que posteriormente se expone al resto de la clase mediante una presentación oral apoyada en un power-point. En los cursos 2011-2012 y 2012-2013, el total de estudiantes matriculados en la asignatura que optaron por la opción presencial (75) fue distribuido en diez grupos de 7-8 miembros cada uno y las tutorías grupales de la actividad se desarrollaron en las clases asignadas a trabajo grupal, en las que el grupo completo se divide en dos, por lo que eran cinco grupos los que trabajaban en un único espacio con supervisión de la profesora responsable de la asignatura, que asumió el papel de tutora grupal de la actividad. Se establecieron tres tutorías presenciales de dos horas de duración, en las que el grupo tenía que desarrollar las tareas prefijadas en la guía de trabajo mientras el tutor observaba y evaluaba el desarrollo de la sesión y el cumplimiento de los objetivos planteados. La primera tutoría tuvo lugar a finales de febrero, pues el alumnado ya estaba adaptado al ritmo de la asignatura y a la profesora. Entre cada tutoría se dejó tiempo suficiente para poder realizar el trabajo autónomo necesario para conseguir los objetivos propuestos, que permitirían desarrollar la actividad con éxito. De este modo, la segunda tutoría se llevó a cabo tres semanas después de la primera y la última dos semanas después de la previa.

Antes de comenzar la actividad, se diseñaron diez casos que correspondían a cada uno de los temas que tenían que trabajar, en los que se partía de situaciones reales para describir el dilema ético sin mencionarlo. Así mismo, se impartió a todo el grupo una clase inicial de una hora de duración sobre los rasgos más destacables de este tipo de metodología. El trabajo grupal de cada tutoría y el autónomo entre ellas son similares a los planteados en el ABP tradicional.

Este trabajo, basado en las experiencias docentes anteriormente descritas, es un estudio de investigación observacional descriptivo basado en los resultados de tres encuestas contestadas por los estudiantes que participaron en las actividades realizadas con metodología ABP, una basada en el modelo tradicional (curso 2010-2011) y otras dos en el formato de gran grupo (curso 2011-2012 y 2012-2013). En ellas, se valoraron cuatro ítems relacionados con la satisfacción del estudiante y con su percepción respecto a la adquisición de algunas competencias trabajadas y dos vinculados a la utilidad de recursos preparados por la docente para la implementación de la tarea como la guía de aprendizaje y el foro grupal (en una escala de respuesta que contaba con cuatro ítems: nada, poco, bastante y mucho). También se les pidió una valoración final numérica, en la que tenían que calificar la actividad de 0 a 10. Tras la finalización y entrega de la actividad realizada con ABP, en una de las clases de gran grupo, se les propuso cumplimentar voluntariamente y de forma individual y anónima la encuesta de elaboración propia que medía los ítems mencionados.

4. RESULTADOS

Se recogieron 69 encuestas con la valoración del ABP en un formato tradicional, 72 del ABP en gran grupo curso 2011-12 y 68 del ABP en gran grupo curso 2012-13.
Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados de la encuesta en el ABP tradicional y en gran grupo.

	Nada	Poco	Bast.	Mucho
1. Interés actividad				
ABP tradicional	0%	4%	78%	13%
ABP GG 11-12	0%	9%	74%	22%
ABP GG 12-13	0%	8%	73%	19%
2. Satisfacción conocimiento adquirido				
ABP tradicional	1%	31%	52%	16%
ABP GG 11-12	0%	3%	57%	41%
ABP GG 12-13	0%	7,5%	71,6%	20,9%
3. Satisfacción dinámica grupal				
ABP tradicional	0%	4%	57%	39%
ABP GG 11-12	0%	3%	58%	39%
ABP GG 12-13	0%	10,6%	56%	33,4%
4. Utilidad guía aprendizaje				
ABP tradicional	0%	12%	69%	19%
ABP GG 11-12	0%	17%	61%	22%
ABP GG 12-13	3%	25,4%	55,2%	16,4%
5. Utilidad foro grupal				
ABP tradicional	1%	18%	61%	20%
ABP GG 11-12	2%	10%	38%	51%
ABP GG 12-13	4,5%	37,3%	47,8%	10,4%
6. Ayuda búsqueda y discrim. Informac.				
ABP GG 11-12	0%	1,4%	48,6%	50%
ABP GG 12-13	0%	8,9%	61,2%	29%

Como se puede observar no se aprecian diferencias importantes en la valoración recogida sobre la actividad de ABP realizada siguiendo el formato tradicional en pequeño grupo y el de gran grupo, siendo una actividad bien considerada por los estudiantes, que muestran satisfacción al realizarla y creen que les ayuda a mejorar sus conocimientos, a desarrollar el trabajo grupal y a saber discriminar y seleccionar información relevante. El ABP tradicional se valoró con una nota global de 7,5, mientras en gran grupo se evaluó con un 8 (2011-12) y con un 7,4 (2012-13).

5. CONCLUSIONES

Esta investigación pone de manifiesto que las actividades realizadas con un formato de ABP en gran grupo son bien valoradas por los estudiantes, pues las consideran útiles para el desarrollo de varias competencias transversales como el trabajo en equipo y la búsqueda y discriminación de información. La satisfacción que manifiestan es muy similar en los dos formatos de ABP utilizados, por tanto, los trabajos planteados usando una metodología ABP en gran grupo se convierten en una alternativa en el contexto actual de limitación de recursos en la universidades, puesto que la modificación del formato no influye en las habilidades adquiridas y en la satisfacción alcanzada por los participantes en tareas que utilizan esta metodología de aprendizaje. Parece que la diferencia esencial entre un modelo y otro está en que el ABP en gran grupo permite un grado de supervisión menor del tutor cuando se realizan las tutorías presenciales, hecho que no parece afectar a variables como la satisfacción o la motivación.

REFERENCIAS

Branda, L. (2009). El aprendizaje basado en problemas. De herejía artificial a res popularis. *Educación Médica, 12(1),* 11-23.

Bouhuijs, P.A.J. (2011). Implementing Problem Based Learning: why is it so hard? *REDU: Revista de Docencia Universitaria, 9(1),* 17-24.

Downing, K., Kwong, T., Chan, S.W., Lam, T.F., y Downing, W.K. (2009). Problem-based learning and the development of metacognition. *Higher Education, 57 (5),* 609-621.

Egido, I. (2009). El aprendizaje basado en problemas como innovación docente en la universidad: posibilidades y limitaciones. *Educación y Futuro, 16,* 85-100.

Fernández, M., García, J.N., de Caso, A., Fidalgo, R., y Arias, O. (2006). El aprendizaje basado en problemas: revisión de estudios empíricos internacionales. *Revista de Educación, 341,* 397-418.

Nendaz, M.R., y Tekian, A. (1999). Assesment in problem-based learning medical schools: a literature review. *Teaching and Learning in Medicine, 11(4),* 232-243.

Prieto, A., Barbarroja, J., Reyes, E., Montserrat, J., Díaz, D., Villarroel, M., y Álvarez-Mon Soto, M. (2006). Un nuevo modelo de aprendizaje basado en problemas, el ABP 4x4, es eficaz para desarrollar competencias profesionales valiosas en asignaturas con más de 100 alumnos. *Aula abierta, 87,* 171-194.

Solaz-Portolés, J.J., Sanjosé, V., y Gómez, A. (2011). Aprendizaje basado en problemas en la Educación Superior: una metodología necesaria en la formación del profesorado. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, 25,* 177-186.

Aplicación de minijuegos en Física y Química de Bachillerato
Application of Mini-games in Physics and Chemistry of High School

Felipe Quintanal Pérez[1]
fqyfqyfq@gmail.com

[1]Departamento de Ciencias y Tecnología
Colegio marista "La Inmaculada"
Granada, España

Resumen- La experiencia propuesta se ha efectuado durante el curso 2012–2013 con alumnos de 1º de Bachillerato de las modalidades sanitaria y tecnológica. Este proyecto se ha basado en el empleo de minijuegos educativos relacionados con la materia de Física y Química. Se ha escogido esta temática por los beneficios pedagógicos de los videojuegos, por la atracción que ejerce sobre los estudiantes y por el desarrollo de destrezas TIC. Los alumnos se dispusieron por equipos de trabajo, seleccionando y analizando los minijuegos. Con ellos han confeccionado una revista digital, una fotografía interactiva, un test multimedia y un cartel de presentación. Estas actividades fueron alojadas en la red social Edmodo. Este proyecto de investigación ha sido un éxito según los resultados obtenidos en la autoevaluación.

Palabras clave: Minijuegos, Bachillerato, Física y Química, Edmodo, Herramientas Web 2.0.

Abstract- The proposed experience has been made during the academic year 2012-2013 with students of 1st Bachelor of health and technological modes. This project has been based on the use of educational mini-games related to the field of physics and chemistry. This theme was chosen by the pedagogical benefits of video games, the attraction exerted on students and the development of ICT skills. Students got ready for work teams, selecting and analysing the mini-games. With them, they have made a digital magazine, a photo interactive, a multimedia test and a poster presentation. These activities were hosted on the social network Edmodo. This research project has been a success according to the results of the self-assessment.

Keywords: Mini-games, High School, Physics and Chemistry, Edmodo, Web 2.0 Tools.

1. INTRODUCCIÓN

Un videojuego se puede considerar como un programa informático interactivo destinado al entretenimiento, que puede funcionar desde diversos dispositivos como pueden ser ordenadores, consolas, teléfonos móviles, etc.; que integra audio y vídeo y permite disfrutar de experiencias que, en muchos casos, serían muy difíciles de vivir en la realidad. Representan una alternativa a los relatos cinematográficos o televisivos tradicionales.

Se puede considerar, por tanto, que un minijuego en Flash es un tipo de videojuego, aunque con grados escasos de sofisticación y complejidad. En todo el marco teórico que se presentará, se usará la expresión de videojuegos en vez de minijuegos, por ser más genérica y por haber sido estudiada más ampliamente.

El videojuego, como indica Ortega, se caracteriza porque:

Su estructura narrativa es muy variada siendo frecuentes aquellos cuyos argumentos se basan en la apología, la parábola, la alegoría, la crónica, los relatos de viaje, los cuentos clásicos, los mitos, los relatos oníricos, los ritos iniciáticos y los denominados juegos de rol (p. 1).

La narración audiovisual de naturaleza hipermedia es la esencia de los videojuegos. La historia narrada linealmente en la que existía una introducción, un argumento y un final o desenlace, ha dado paso a la historia caleidoscópica en la que el jugador moviliza distintas opciones, cada una de las cuales abre una puerta a la sorpresa y al enigma.

La idiosincrasia psico–emocional de este tipo de historias, la simbología subliminal que suele contener, el alto grado de interactividad al que accede el jugador y el enorme poder seductor de las imágenes y sonidos tridimensionales explican la gran capacidad de crear adicción que presentan los videojuegos.

A pesar del origen lúdico del videojuego, actualmente los límites del ocio y entretenimiento se han ampliado y sobrepasado porque se han abierto posibilidades de aplicación en el ámbito educativo.

Sin embargo, hay una escasa producción oficial de productos recreativos digitales, aunque las instancias públicas conceden énfasis a las posibilidades de enseñar; de esto se deriva una consecuencia.

Se hace evidente la limitación de la definición de lo que es un videojuego fundamentalmente. Es probable que sea necesario retomar y divulgar su definición y, además, reflexionar sobre si, tal vez, la coincidencia buscada para ambas intenciones, enseñar y recrear, en un solo producto, repercuta sobre la comprensión equivocada de alguna de ellas y el problema puede volverse cíclico.

En la investigación generada en universidades y en contextos de formación también abundan los trabajos relacionados con el uso de medios con fines didácticos. Se puede plantear la dialéctica juegos didácticos digitales versus videojuegos.

En medio de esta reflexión, el panorama internacional apunta hacia el aprovechamiento didáctico de los videojuegos,

hacia su reconocimiento como producto cultural y las características del mercado se van ampliando. De ahí la importancia de las palabras de Fuentes:

No continuemos buscando todos el mismo mercado o realizando juegos para el mismo tipo de jugador, hay todavía una cantidad gigante de personas en el mundo que no juegan videojuegos y que no consiguen una oferta de videojuegos que se ajuste a sus intereses particulares. Pienso que el mejor ejemplo de esta filosofía fue lo que ocurrió con el Wii: mientras Sony y Microsoft estaban enfocados en la carrera por lograr captar el mercado de "hardcore gamers", Nintendo se metió por una dirección totalmente diferente y le apostó a la interactividad y a incluir en el mercado jugadores que antes jamás se hubiesen sentado (o pararse en el caso del Wii) enfrente de una consola de videojuegos, el resultado de esto ya todos lo conocemos y, nos guste o no el Wii y sus juegos, hay una verdad absoluta que nadie puede discutir: el mercado es ahora más grande.

Por último se puede efectuar una clasificación de los diversos tipos de videojuegos. Se sigue la propuesta por la European Schoolnet:

a. Juegos de disparos (o “shooter”): el jugador resuelve el conflicto disparando a sus oponentes. Pueden ser estáticos o dinámicos. En los estáticos, la pantalla limita el campo de batalla, mientras que en los dinámicos sólo se ve una parte de éste. Se incluyen en este bloque los juegos de combate cuerpo a cuerpo. Los juegos de disparos inciden principalmente en los reflejos y en la coordinación. Como ejemplos se destacan Re-Mission, lucha contra el cáncer e Immune Attack, sobre Inmunología.

b. Juegos de bate y pelota: los jugadores utilizan un bate para golpear una pelota. El juego más clásico conocido es Pong. Pertenece a este género 10 Finger BreakOut, un juego para aprender mecanografía.

c. Juegos por plataformas: el jugador se desplaza en un espacio en el que tiene que avanzar por plataformas, de ahí su nombre. El ejemplo clásico es Mario. Se han desarrollado aplicaciones didácticas de éste como por ejemplo, para lectura, Mario’s early years: fun with letters; para mecanografía, Mario teaches typing y para geografía, Mario is missing.

d. Rompecabezas: los jugadores tienen que resolver un rompecabezas para avanzar en el juego. Suelen ser juegos de pantalla estática y el más conocido de este género es el Tetris. Se han desarrollado versiones pedagógicas para enseñar matemáticas como Prime Time: Math Adventure o Rocky's Boots.

e. Laberintos: los jugadores se desplazan en un laberinto siendo perseguidos por enemigos que deben evitar. El paradigma es Pacman (“comecocos”). Suelen tener una vista cenital. Se requieren habilidades de planificación, estrategia y reflejos. Para mejorar en mecanografía se realizó una versión didáctica basada en Pacman, PacWriter.

f. Juegos de rol: los jugadores encarnan un personaje de ficción. El personaje presenta varias características que pueden evolucionar a lo largo del juego. Como ejemplo se señala SimCity para destacar la gestión urbana y la construcción de ciudades.

g. Juegos de rol multijugador masivos en línea: es una variante de los juegos de rol, con un gran número de participantes en línea e interactuando en escenarios virtuales simultáneamente. Este género de juego contribuye a las actividades exploratorias y de colaboración.

h. Juegos de estrategia en tiempo real: los jugadores controlan los aspectos económicos y militares de un ejército o de una población. Por ejemplo, se destaca Civilization III que puede ayudar a los estudiantes a mejorar su comprensión de geografía e historia.

i. Juegos de carreras: los jugadores participan en carreras de coches, motos o naves espaciales. Por ejemplo, Racing academy se ha usado para iniciar a los alumnos en conceptos de ingeniería.

j. Juegos de deportes: reproducen deportes como fútbol, golf, baloncesto, rugby, etc. Están disponibles en 2D o en 3D y requieren de estrategia y coordinación, sobre todo, si hay que administrar un equipo entero.

k. Juegos de acción en primera persona: los jugadores ven el mundo desde los ojos del personaje que encarnan y han de deshacerse de los enemigos que se encuentran. Se puede jugar individual o colectivamente, fomentando en este último caso, la colaboración. Son juegos que incluyen contenido violento, pero se han creado versiones pedagógicas que lo eliminan. Se destaca como ejemplo DimensionU para el aprendizaje de matemáticas.

l. Juegos de mesa o de concursos televisivos: son las versiones educativas de algunos de estos juegos o concursos. Stu's Quiz Boxes representa un buen ejemplo de este género para enseñar cualquier materia y basado en el concurso Jeopardy.

m. Juegos de aventuras gráficas: los jugadores recorren mundos complejos, recogen objetos y afrontan desafíos hasta cumplir con el objetivo final. Se basan en la narración de una historia. Se destacan King’s Quest, en 2 D y en 3 D, EverQuest.

n. Juegos serios: son juegos cuyo diseño original responde a los objetivos de enseñar, formar o concienciar. Pueden tratarse de juegos de noticias, de simulación o de dinámicas de organización. Como ejemplos se pueden citar Darfur está muriendo, desarrollada por mtv U, que permite conocer las condiciones de vida en los campos de refugiados de Darfur y Food force, supervisado por el Programa de Alimentación Mundial de Naciones Unidas, cuyos beneficios formativos son la ayuda humanitaria, la gestión y distribución de alimentos.

2. Contexto

Se presenta dividido en las tres secciones siguientes.

A. Necesidad de su realización

Según la VI Encuesta de Percepción Social de la Ciencia 2012 en España, el interés por la ciencia y tecnología ha aumentado un 19% desde 2010, creciendo en un 40% entre los jóvenes de 15 a 24 años para el mismo período de tiempo.

Como en otras encuestas, aparece un paralelismo entre nivel de formación e interés científico; así, a mayor formación se observa mayor interés por la ciencia.

En cuanto al nivel de educación científica recibido, el 41,9% de la población lo percibe como bajo o muy bajo, disminuyendo al 30% en los menores de 34 años.

En esta encuesta Internet se sitúa por primera vez por encima de TV como fuente principal de información científica. Destacan los medios generalistas, las redes sociales, los blogs / foros y Wikipedia como los medios de información científica principales que se emplean. Para menores de 25 años, el primer canal de información científica lo ocupan las redes sociales.

Por otro lado los videojuegos incluyen diversos beneficios pedagógicos. Se pueden desarrollar destrezas cognitivas, espaciales, motoras y mejorar las habilidades en TIC. Se pueden enseñar hechos (conocimientos, memorización, repeticiones), principios (relación causa–efecto) y resolución de problemas complejos; incrementando así la creatividad o aportando ejemplos prácticos de conceptos y reglas que son difíciles de ilustrar en el mundo real. Pueden ser ventajosos a la hora de realizar experimentos peligrosos en la vida real, como es el uso de compuestos químicos tóxicos.

Aunque no todos los videojuegos se diseñan con características pedagógicas, todos incluyen cualidades pedagógicas para incitar y promover destrezas cognitivas de los discentes. La premisa de los videojuegos es aprender, memorizar, colaborar, explorar o conseguir información adicional para avanzar. Jugando se aprende y una de las ventajas prominentes de los alumnos es su capacidad para aprender en entornos sugerentes.

Los videojuegos fomentan una colaboración real entre jugadores y, en cierta manera, se asemejan a los entornos de aprendizaje o de trabajo colaborativos, pues se comparte información y se aprende de los demás.

Se debe señalar también que como último beneficio del uso de videojuegos se encuentra el impacto emocional de éstos en los jugadores, la mejora de su autoestima si son capaces de ganar y la participación en actividades sociales.

B. Objetivos

Los principales objetivos planteados en esta experiencia han sido:

- Incremento de los niveles de motivación del alumnado.
- Aumento del nivel de autoestima y autoconfianza de éste.
- Mejora en la concentración y de distintos tipos de competencias, como las sociales, intelectuales (habilidad para cooperar y explorar, la independencia, la responsabilidad, la iniciativa y el dinamismo) y espacio–temporales (reflejos).
- Uso de los minijuegos como elemento de aprendizaje al interactuar como puente con materiales didácticos tradicionales.
- Fomento de la producción del alumno.
- Desarrollo de las habilidades TIC del estudiante.
- Mejora en la preparación de futuros ciudadanos para los mundos virtuales presentes en la sociedad.

C. Contexto y público objetivo

La investigación educativa se ha realizado durante el curso 2012–2013 y se ha dirigido a 43 alumnos de 1º de Bachillerato de las modalidades sanitaria (24 alumnos) y tecnológica (19 alumnos) que cursaban la asignatura de Física y Química. Por sexo, la distribución en la modalidad sanitaria fue de 9 alumnas y de 15 alumnos, mientras que en la modalidad tecnológica fue de 2 alumnas y 17 alumnos. En total, 11 alumnas y 32 alumnos. De los 43 estudiantes, 42 provenían de cuarto de E. S. O. y uno repetía primero de bachillerato. De los 42 discentes, 40 provenían del mismo centro y 2 llegaban de centros diferentes.

Los estudiantes han realizado su labor en un centro privado–concertado, en concreto, en la parte privada. Provienen de familias de clase acomodada y de nivel económico medio–alto. El nivel cultural de las familias es alto, pues en el 82% de ellas, alguno de los progenitores o los dos presentan nivel académico superior.

Los alumnos se encontraron inicialmente desorientados y estresados con la asignatura y la metodología que se seguía, notando de manera excesiva la diferencia entre E. S. O. y Bachillerato. Con objeto de demostrar y ayudar a los estudiantes en su tarea concreta en Física y Química se planteó la realización de tareas relacionadas con videojuegos.

Los estudiantes, objeto de la investigación práctica realizada, cumplían también con el perfil detectado para su franja de edad en la VI Encuesta de Percepción Social de la Ciencia 2012, es decir, tenían interés por la ciencia y tecnología, estaban contentos con el nivel de la educación científica recibida hasta el momento y la información científica principalmente la obtenían de Internet. Sólo discrepaban en que usaban mayoritariamente Wikipedia como canal informativo. Por otro lado, también utilizaban al 100% las redes sociales, fundamentalmente, Tuenti y Twitter, aunque sus fines estaban encaminados al ocio y a la comunicación entre iguales.

3. DESCRIPCIÓN

Se presentará en este epígrafe las actividades, técnicas y tecnología aplicadas en la realización de este trabajo.

A. Metodología adoptada

El diálogo con los estudiantes direccionó el proyecto hacia el trabajo con los videojuegos y más concretamente, con los minijuegos, al suponer inicialmente que estarían más disponibles y serían más fáciles de relacionar con la temática del curso de Física y Química. Rápidamente se pusieron de acuerdo con la idea de utilizar herramientas Web 2.0 gratuitas, desconocidas, para la ejecución de las diversas actividades. Para que el proyecto no quedase muy apelmazado, se dividió en tres etapas a lo largo del curso y se clasificaron las diversas tareas entre las mencionadas etapas. Los alumnos trabajaron

por parejas, excepto dos equipos que tuvieron tres componentes.

En la *etapa inicial*, correspondiente al primer trimestre del curso 2012–2013, se les propuso que escogieran un minijuego de Física y otro de Química de la lista propuesta, así como que buscaran otro minijuego adicional. Para evitar desviaciones se les indicó que descartaran minijuegos de contenidos violento, sexista, discriminatorio, que incitasen al juego de azar o apuestas, que contuviesen lenguaje soez y que estimulasen el miedo o el consumo de drogas.

Los tres minijuegos seleccionados fueron sometidos al examen de cada equipo según un modelo que se les suministró. En esta fase analizaron las consideraciones técnicas, contextuales y clasificaron los minijuegos.

Además, debieron elaborar una pequeña guía en español sobre cómo se juega y algunos "trucos" para avanzar más en cada minijuego. Todo ello lo presentaron utilizando el formato de una revista digital.

En la *etapa intermedia*, correspondiente al segundo trimestre del curso 2012–2013, continuaron con el análisis emprendido en la fase anterior, completándolo con las consideraciones pedagógicas, la evaluación del minijuego y la recomendación final. Además, representaron uno de los minijuegos seleccionados mediante una fotografía interactiva.

En la *etapa final*, correspondiente al tercer trimestre del curso 2012–2013, realizaron un test multimedia, de opción múltiple, basado en uno de los minijuegos seleccionados; un cartel de presentación del trabajo realizado a lo largo del curso y el cuestionario de autoevaluación.

B. Recursos utilizados

Se ha procurado utilizar tecnologías y materiales de libre acceso para la realización de las diferentes actividades. Así, la selección de minijuegos se realizó en función de los que estaban disponibles gratuitamente en Internet. El profesor suministró una batería de minijuegos a los estudiantes a modo de ejemplo para orientar la búsqueda.

Los documentos de los análisis de minijuegos realizados por los estudiantes, en su totalidad, emplearon la suite de Office (Word) y para transformar los documentos generados a formato pdf, conversores libres.

El software Issuu fue el seleccionado para la elaboración de la revista digital. Es una aplicación fácil, sencilla de utilizar y gratuita.

Para la elaboración de una imagen representativa del minijuego seleccionado por cada equipo y que contuviese, al menos, cuatro interactividades, se utilizó Thinglink. Es una herramienta Web 2.0, gratuita y que permite crear representaciones fotográficas interactivas, enriquecidas con vídeos, música, sonido, texto, etc. El resultado generado se comparte por Facebook, Twitter y por mail, siendo este último el medio utilizado en la experiencia.

El test interactivo se generó utilizando la aplicación MyStudiyo. Es una herramienta Web 2.0, gratuita en parte. Permite crear test interactivos, enriquecidos con vídeos, música, imagen, etc. Además, se puede añadir feedback a cada respuesta, sea acertada o no, y se puede hacer que las preguntas aparezcan en un orden fijo o aleatorio. El resultado se comparte por Facebook y por mail, siendo este último el medio usado en el proyecto.

El cartel de presentación del trabajo elaborado se realizó con la herramienta piZap. Es otra herramienta Web 2.0, gratuita y que no necesita registro. Se trata de un editor de fotos, que permite añadir efectos, realizar collages, personalizar textos, etc. Una vez editada la imagen, permite la descarga de ésta, en formato jpg, al ordenador.

El cuestionario de autoevaluación se suministró en Word y los estudiantes lo rellenaron y convirtieron en un documento pdf.

Los canales de comunicación propuestos para ser utilizados por los alumnos y el profesor fueron dos: la wiki de la asignatura, a la cual se subía la información general del proyecto y la red social Edmodo.

Edmodo es una red social de microblogging, basada en el uso de mensajes de texto cortos; por ejemplo, la más conocida es Twitter. Según Quintanal estas redes:

Presentan la gran limitación de la escasez de elementos de interacción social, así como de mecanismos que permitan dotar de una identidad específica y particular a la propia red. Este hecho es importante cuando se trabaja con niños y adolescentes, pues les gusta compartir fotos, vídeos, actividades o eventos en los que participan, así como poder personalizar su perfil.

De entre las redes educativas de microblogging destaca Edmodo. Presenta, al igual que otras redes, la ventaja de la privacidad de los estudiantes y de su gratuidad. Además, para acceder a la red creada con este servicio sólo se necesita un código que proporciona el profesor y no son necesarios para el registro ni la dirección del correo electrónico ni datos personales relevantes.

Dispone de una serie de herramientas diseñadas para la educación. Destacan las asignaciones de tareas, las entregas de éstas, el calendario de entrega de tareas, la calificación de éstas, posibilidad de hacer públicas las páginas o comentarios que estime el profesor, la biblioteca y la gestión de grupos de la red. Además, dispone de servicios de alerta vía móvil o Twitter. Una ventaja adicional es la posibilidad, si se desea, de permitir el acceso de las familias de los estudiantes a la red mediante un código diferente al de los alumnos (p. 217).

4. RESULTADOS

Se presentará en este epígrafe los resultados, el impacto y su evaluación después de la realización de esta experiencia.

A. Los resultados

Se inician con la producción generada por los estudiantes. Se constituyeron 20 equipos de trabajo, de los cuales 18 eran

parejas y los dos restantes estaban conformados por tres integrantes. Cada equipo seleccionó y analizó tres minijuegos educativos, relacionados con la Física y/o la Química, lo que supuso un total de 51 minijuegos analizados; elaboró una revista digital; una imagen representativa de uno de los minijuegos que contuviese, al menos, cuatro interactividades; un test multimedia con un límite de ocho cuestiones de opción múltiple y basado en alguno de los minijuegos analizados; un cartel de presentación del trabajo realizado y los cuestionarios de autoevaluación rellenos individualmente por cada integrante del equipo de trabajo.

Así, la relación de minijuegos seleccionados para Química fue la siguiente: Chemical attack, Infect evolve repeat, Doodle God, Doodle God 2, Atomix, Atomic puzzle, Magnesium gardens, Elements, Pasapalabras–Física y Química 1, Ahorcado, Juego de Iron Man 2, Chaos reactor, Target practice quiz Chemistry y More zombies.

La selección de minijuegos de Física estuvo constituida por: Mario basketball, FMX Team, Epic coaster, Sumo ball, Truck loader 3, Desafío snowboard, Downhill Stunts, Stan James, Icycle, What a shot, Fuerza oscura, Bubble, Green physics 3, Robin Hood al rescate, Tarzan y Jane, Tiro olímpico, Cut and kill Halloween, Medieval golf, Go kart go! Nitro!, Stitch tiki bowl, Prison break, Physics cup 2, Physics cup 3, Alunizaje de precision, Micro racers, Connect it, N3wton, Blast off, Air transporter, Wake up the box, Rescate lunar, Fanged fun: Level pack, Balloon pets, Alunizaje, Portal, Perfect balance 2 y Fun da Vinci.

La Figura 1 muestra un ejemplo de cartel de presentación efectuado por los alumnos.

Figura 1: Cartel de presentación de un trabajo efectuado sobre minijuegos educativos. Fuente propia (2013).

Otro resultado obtenido fue el incremento del rendimiento académico en la asignatura. Se mejoró desde el 78% inicial de aprobados hasta el 93% de éstos en la última evaluación.

B. Impacto generado. Evaluación del impacto

El impacto del proyecto realizado se caracterizó y evaluó mediante un cuestionario de autoevaluación que rellenaron y entregaron los estudiantes. Este cuestionario constaba de 14 ítems, donde 13 de ellos eran calificables de 1 a 5 (1–valoración mala, 2–valoración regular, 3–valoración buena, 4–valoración muy buena y 5–valoración excelente) y uno de los ítems era opcional y de redacción libre.

De los 13 ítems, 6 eran concernientes a las tareas efectuadas, 5 a las herramientas tecnológicas utilizadas, 1 a la temática trabajada y otro sobre la satisfacción personal de las actividades desarrolladas.

La Figura 2 muestra las medias obtenidas sobre la valoración aportada por los estudiantes para las tareas efectuadas.

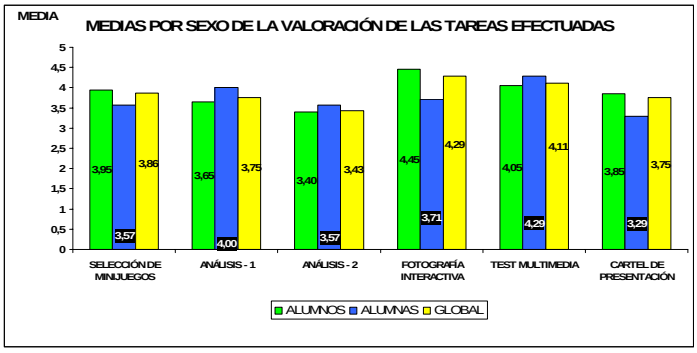


Figura 2: Relación de medias, por sexo y global, sobre la valoración de las tareas realizadas. Fuente propia (2013).

Se comprueba que las tareas se evalúan con etiquetas buena o muy buena. Las más valoradas son la realización de la fotografía interactiva y del test multimedia. La que menos, el análisis de los minijuegos en sus consideraciones pedagógicas y de evaluación. Por sexo, las alumnas difieren de la tendencia general al valorar más el test multimedia y la realización del análisis en sus consideraciones técnicas, contextuales y clasificatorias, siendo la tarea menos apreciada la realización del cartel de presentación.

La Figura 3 manifiesta las medias obtenidas sobre la valoración aportada por los estudiantes para las herramientas empleadas.

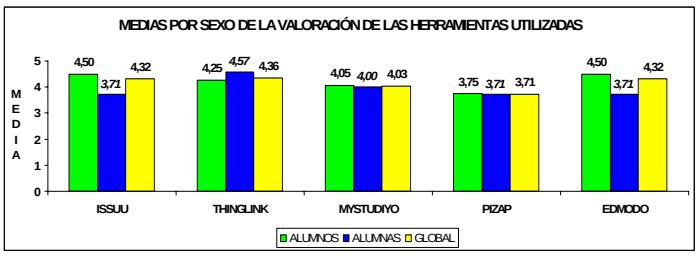


Figura 3: Relación de medias, por sexo y global, sobre la valoración de las herramientas aplicadas. Fuente propia (2013).

Se deduce que las herramientas se evalúan con etiquetas buena, muy buena y casi excelente. Las más valoradas son

Thinglink, software para realizar fotografías interactivas; Edmodo, como canal de comunicación y de almacén de tareas e Issuu, para la realización de la revista digital. La menos valorada ha sido piZap, herramienta para tratar imágenes. Por sexo, las alumnas nuevamente divergen de la tendencia general al valorar MyStudiyo en mayor cuantía que los alumnos, coincidiendo en su apreciación por Thinglink, Edmodo, piZap e Issuu, aunque en menor cantidad que éstos, exceptuando Thinglink, donde la valoración es superior a los estudiantes masculinos. A diferencia de los alumnos, no aparece claramente una herramienta que sea menos apreciada.

Con respecto a la valoración de la temática escogida, los minijuegos educativos, la media obtenida fue de 3,93; siendo más alta para los alumnos, 4,00 que para las alumnas, 3,57.

La satisfacción personal de los estudiantes por los trabajos realizados fue muy alta. Así, la media general obtenida fue de 4,32. Por sexo, los alumnos consiguieron una media de 4,40 y las alumnas de 4,00.

El profesor que realizó esta investigación destacó como impactos importantes el incremento de la motivación del alumnado, traslucido en la mejora del rendimiento académico y en una mejora de la autoconfianza de los estudiantes, y la mejora de distintas competencias como las sociales, intelectuales, espacio–temporales y la concentración, así como la competencia digital.

5. CONCLUSIONES

Se pueden deducir las siguientes:

- El uso de minijuegos ha permitido aumentar la motivación de los estudiantes, así como afianzar su autonomía, autoconfianza y autoestima.
- Contribuye a cumplir con los objetivos educativos en términos de contenidos, competencias (sobre todo, sociales) y valores.
- Favorece el respeto de los ritmos de aprendizaje, el trabajo en equipo y el desarrollo de las competencias intelectuales.
- Se puede utilizar en coordinación con materiales educativos más tradicionales, constituyendo una forma de recompensa del aprendizaje.
- Se potencian y desarrollan las destrezas TIC del alumnado, así como la visión de que los estudiantes generan contenido científico que pueden compartir con sus compañeros.
- El trabajo realizado reduce costes y esfuerzo, manteniendo resultados y calidad.
- El proyecto es transferible a otros niveles y áreas. Así, si se emplean minijuegos, se puede hacer en 3º y 4º de E. S. O, Educación Primaria e Infantil. Las áreas implicadas en Educación Primaria y Secundaria pueden ser Lengua (materna y foráneas), Historia, Geografía, Matemáticas y Biología.
- Si los minijuegos no son aplicables, se pueden usar videojuegos comerciales.
- En el caso de emplear videojuegos comerciales se recomienda tener en cuenta el contexto en el que se usarían; es decir, la dificultad de compaginar el juego con la programación, la falta de ordenadores disponibles, la organización de las sesiones lectivas, la actitud del centro y de las familias hacia los videojuegos, el coste de éstos y de sus licencias.
- Se debe anexionar al ítem anterior, la cuidadosa selección de los videojuegos basándose en sus cualidades pedagógicas. Aunando todo ello, implica un coste de tiempo elevado.
- Los videojuegos tienen como premisa aprender, memorizar, colaborar, explorar, etc. Son aspectos relevantes para el análisis crítico de otros contenidos curriculares por lo que los videojuegos se podrían incorporar sin problemas en el diseño didáctico de estos contenidos curriculares.
- El profesor y los alumnos consideran globalmente que el proyecto realizado ha sido muy satisfactorio.

REFERENCIAS

Felicia, P. (2009, junio). *Videojuegos en el aula: manual para docentes*, European Schoolnet, Recuperado de http://games.eun.org/upload/GIS_HANDBOOK_ES.pdf.

Fuentes, E. (2009, 4 de octubre). *Casual Connect y la oportunidad de los videojuegos casuales*. Recuperado de http://videojuegosve.blogspot.com.es/2009/10/casual-connect-y-la-oportunidad-de-los.html.

Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (FECYT), (2012, 24 de octubre). *VI Encuesta de Percepción Social de la Ciencia 2012*. Recuperado de http://www.fecyt.es/fecyt/docs/tmp/363174605.pdf.

Ortega, J. A. (2001). *Análisis crítico de los valores que transmiten los videojuegos: descubriendo su potencial seductor de naturaleza subliminal*. Recuperado de http://www.ugr.es/~sevimeco/documentos/iaplicadas/a_valores.doc.

Quintanal, F. (2012). Edmodo en Física y Química de Bachillerato. En R. Peña (Ed.) y colaboradores, *Cómo Enseñar Utilizando las Redes Sociales* (pp. 214–234). Tarragona, España: Editorial Altaria.

Sánchez, P. (2009, 23 de abril). *El videojuego: producto cultural*. Recuperado de http://www.meristation.com/playstation-3/reportaje/el-videojuego-producto-cultural/1602655.

ABPgame: un videojuego como proyecto de aprendizaje coordinado para varias asignaturas

ABPgame: a videogame as a coordinated learning project for several subjects

Faraón Llorens, Rafael Molina, Francisco José Gallego, Carlos Villagrá, Fidel Aznar
Faraon.Llorens@ua.es, rmolina@dccia.ua.es, fgallego@dccia.ua.es, villagra@dccia.ua.es, fidel@dccia.ua.es
Departamento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial
Universidad de Alicante
Alicante, España

Resumen- Los tiempos demandan que formemos a los estudiantes universitarios para que tengan un papel activo en su aprendizaje, desde un enfoque interdisciplinar, favoreciendo el aprendizaje colaborativo y haciendo uso de la tecnología a su alcance. La metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) nos ofrece esta posibilidad. *ABPgame* es la adaptación de esta metodología a la impartición de cuatro asignaturas de la titulación de Ingeniería Informática en la que se ha utilizado como proyecto de aprendizaje el diseño y desarrollo en equipo de un videojuego. El artículo presenta los principios en los que se fundamenta la propuesta y describe la experiencia, haciendo énfasis en los pasos seguidos y las ventajas e inconvenientes encontrados, de forma que la misma pueda ser trasferida a otros ámbitos.

Palabras clave: aprendizaje basado en proyectos, videojuego, aprendizaje activo, trabajo en equipo.

Abstract- Current times demand the university students to be trained to have an active role in their learning, from an interdisciplinary approach, encouraging collaborative learning and using technology at their disposal. The methodology of Project Based Learning (PBL) allows this possibility. *ABPgame* is the adaptation of this methodology to the teaching of four subjects of Computer Engineering degree in which the design and development of a computer game has been used as a learning project. This paper presents the underlying principles of our proposal and describes the experience, emphasizing the steps taken and the advantages and drawbacks found, so that the model may be transferred to other areas.

Keywords: project based learning, computer game, active learning, team work.

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace varias décadas la comunidad educativa se está replanteando la forma de pensar acerca de la naturaleza y el propósito de la educación, debido a la evolución vertiginosa de la sociedad. Se necesitan nuevos profesionales que sepan gestionar el cambio, y los docentes nos enfrentamos al reto de formarlos bajo unas premisas que van más allá de las tradicionales. Desde nuestro punto de vista, cuatro son las claves para superar este reto: aprendizaje activo, interdisciplinariedad, cooperación y tecnología.

En un mundo en constante cambio, tan importante como la transmisión de contenidos, que en ocasiones tienen fecha de caducidad, es preparar a los estudiantes para aprender por ellos mismos. El conocimiento es tan extenso, las fuentes de información son tan diversas y la disponibilidad de recursos es tan amplia que es necesario formarles para ser autónomos y saber obtener, gestionar y desarrollar en el futuro su propio conocimiento (Boud, 1988).

Por otro lado, el conocimiento no está formado por departamentos estancos. Tradicionalmente los planes de estudio se han estructurado en forma de asignaturas independientes, con escasa interacción y coordinación entre ellas. Por el contrario, los problemas que trata de resolver un profesional son complejos y requieren del concurso de varias disciplinas, por lo que este modelo ya no sirve. La clave es la interdisciplinariedad, y una educación que forme para la sociedad actual y futura, debe contemplar esta necesidad (Spelt, Biemans, Tobi, Luning y Mulder, 2009).

Relacionado con lo anterior, el trabajo futuro de los profesionales que estamos formando rara vez se desarrollará en solitario. Debemos preparar a nuestros estudiantes para trabajar junto a otras personas que quizás tengan otra formación, para compartir, para responsabilizarse del trabajo de un equipo, para gestionar los problemas del propio equipo. En definitiva, para el trabajo cooperativo (Bosworth, 1994) (Rué, 1991).

Y si hay un aspecto que no podemos obviar en el contexto actual es la explosión de las ayudas tecnológicas, tanto en el proceso formativo como en la sociedad en general. Debemos hacer uso intensivo de estas tecnologías con un doble propósito: para motivar a los estudiantes durante el proceso formativo pero también para prepararlos en el uso cambiante y cada vez más intensivo de estos recursos tecnológicos (Llorens, 2009) (Llorens, 2011).

En este artículo proponemos un esquema de aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) que permite cubrir los aspectos clave de los que hemos hablado, con un papel activo del estudiante, cooperativo, interdisciplinar y con un uso adecuado de recursos tecnológicos. Este esquema se ha aplicado en una titulación de carácter técnico, entre varias asignaturas y utilizando como proyecto un videojuego. En el apartado 2 presentamos un esquema general del contexto en el que se ha desarrollado la experiencia. El apartado 3 se centra en describir los detalles de nuestra propuesta. Los resultados de la experiencia se muestran en el apartado 4. Por último, presentamos nuestras conclusiones.

2. CONTEXTO

Hay muchos y excelentes trabajos que describen experiencias de ABP (Valero y García, 2011) (Valero, 2012) (Garrigós y Valero, 2012). Aquí presentamos una propuesta implementada en la titulación de Ingeniería Informática. Algunos de los detalles de la propuesta son propios de esta titulación, pero consideramos que la mayor parte de los resultados son extrapolables a cualquier otra titulación, incluso fuera del ámbito de las ingenierías (Gallego y Llorens, 2007). Por otro lado, es una propuesta interdisciplinar, en el que participan varias asignaturas y que se realiza en grupo. El proyecto elegido es un videojuego, proyecto ilusionante pero complejo, y que requerirá de una profunda coordinación.

A. Aprendizaje Basado en Proyectos

El ABP es una metodología didáctica en la que el alumno aprende los conceptos de la asignatura mediante la realización de un proyecto. Supone un cambio importante en tres aspectos fundamentales: la dinámica de las clases, el trabajo de los alumnos y el trabajo de los profesores. El ABP proporciona una experiencia de aprendizaje que involucra al estudiante en un proyecto complejo, significativo y más cercano a la realidad. Esto estimula el desarrollo de nuevas capacidades, habilidades, actitudes y valores: la capacidad para enfrentarse a situaciones reales en entornos cambiantes con alta incertidumbre; el trabajo bajo presión; la necesidad de planificación temporal y de recursos; la capacidad para valorar otras opiniones, discutirlas, y aceptarlas si es el caso; las habilidades de comunicación; la posibilidad de investigar soluciones creativas e innovadoras; la habilidad para trabajar en equipo, de forma responsable y comprometida; y el compromiso de llegar a un resultado final satisfactorio (Maldonado, 2008). Nuestra propuesta de ABP tiene dos características diferenciadoras: el proyecto de aprendizaje se desarrolla en grupo y está compartido entre varias asignaturas, con lo que se refuerza el carácter colaborativo e interdisciplinar.

B. Aprendizaje y Videojuegos

El desarrollo de la tecnología en general y de los videojuegos en particular, es incuestionable. Todo nuestro entorno está rodeado de tecnología, y la educación debe hacer uso de esta realidad en su beneficio. El caso de los videojuegos es especialmente llamativo. Según Prensky (2001) los juegos de ordenador nos atraen por varias razones: animan a la participación, motivan para alcanzar objetivos pequeños, nos ofrecen recompensas o castigos inmediatos y la dificultad de cada nivel puede adaptarse de acuerdo a nuestras capacidades, edad o conocimiento del juego. El videojuego puede ser una herramienta muy potente en la mejora de los procesos de aprendizaje desde dos puntos de vista: como herramienta en sí para la enseñanza de contenidos o habilidades, y como objeto del propio proyecto de aprendizaje.

Desde el primer punto de vista, numerosos estudios indican que el juego favorece el aprendizaje, puesto que cuando la diversión participa en el proceso de aprendizaje, la motivación aumenta y la tensión se reduce. Como dice Koster (2005) la retroalimentación inmediata refuerza mediante endorfinas y dopaminas las neuronas y enlaces que intervinieron en la predicción acertada, lo que nos produce la sensación que comúnmente conocemos como diversión. Particularmente el uso de los videojuegos aumenta la satisfacción, mientras que el aprendizaje y la memorización también se ven mejorados (Moreno-Ger, Burgos y Torrente, 2009). Esto se produce debido a que se produce una completa inmersión de los jugadores en la tarea que están haciendo, lo que les permite decidir qué hacer en cada momento, y la mejora de la competitividad y el trabajo colaborativo también (de Freitas y Neumann, 2009). Es importante añadir el hecho de que durante el juego, el jugador obtiene información inmediatamente después de cada acción, que permite el aprendizaje por ensayo y error, los factores deseables en un ambiente de aprendizaje constructivista y centrado en el alumno. Finalmente, debemos ser conscientes de que los videojuegos son un medio de transmisión de conocimiento con unas características diferentes a otros medios disponibles (libros, videos, audios) y con el potencial de enseñar de forma diferente (Gallego y Llorens, 2011). Esto significa que los videojuegos son un complemento y no un sustitutivo.

C. El videojuego como proyecto de aprendizaje

El videojuego, por otro lado, también puede ser el objeto del proceso de aprendizaje. Un videojuego es un sistema software muy complejo. Desde un punto de vista técnico, está compuesto por varios subsistemas que implican algunas de las disciplinas más especializadas de la informática: los gráficos por computador, la inteligencia artificial, la simulación de fenómenos físicos, etc. Todo ello, además, debe ejecutarse en tiempo real y habitualmente en sistemas de computación de bajo rendimiento (PCs, tabletas, *smartphones*, …). En definitiva, requiere de capacidades técnicas bien desarrolladas y del concurso de varias disciplinas. Esto lo convierte en un banco de pruebas ideal para llevar a cabo estrategias de aprendizaje avanzadas entre alumnos de últimos cursos y entre varias asignaturas.

En concreto, el proyecto *ABPgame* es abordado desde cuatro asignaturas optativas de últimos cursos de ingeniería informática. Los alumnos tienen ya un completo conjunto de competencias técnicas adquiridas y, además, al ser optativas, las eligen por propia voluntad. Dos de las asignaturas se imparten en el primer cuatrimestre y otras dos en el segundo, por lo que la carga docente está equilibrada a lo largo de todo el curso. Estas cuatro asignaturas son: *Juegos y realidad virtual* (trata el videojuego desde un punto de vista general, presentando su arquitectura, sus estructuras de datos y algoritmos, y sus patrones de diseño), *Razonamiento* (trata el sistema de inteligencia artificial del videojuego, las estructuras básicas y algunas de las técnicas especializadas), *Gráficos avanzados y animación* (aborda el sistema gráfico y todos sus métodos y estructuras asociados) y *Modelos de fabricación asistidos por ordenador* (trata el motor de optimización y los métodos de programación lineal, Simplex, etc).

El proyecto que los alumnos deben desarrollar es un videojuego. Las características del mismo son propuestas por el propio grupo, pero los profesores las supervisan para que cumplan con los objetivos de las cuatro asignaturas. La elección del proyecto por parte de los estudiantes propicia una mayor flexibilidad, les permite profundizar en los temas que más les interesen, con lo que se aumenta la motivación y,

además, requiere de ellos un alto grado de compromiso para no defraudar al grupo y llegar a un resultado final. En cuanto al profesor, requiere de él también un mayor compromiso con los equipos, ya que debe guiarles en su desarrollo.

3. DESCRIPCIÓN

Llevar a la práctica un modelo como el propuesto no es sencillo. En este apartado presentamos, de forma práctica y cronológica, una guía, basada en nuestra experiencia, de las distintas fases para el desarrollo de un proyecto complejo.

A. Formación de los grupos

La primera fase es la de formación de los grupos. Desde nuestra experiencia, los grupos deben tener un tamaño suficiente como para que se produzcan interacciones complejas, pero no excesivo para que las labores de coordinación no superen al propio trabajo del grupo. Así, planteamos equipos de cuatro miembros, aunque con cierta flexibilidad, permitiendo equipos de tres o de cinco miembros si las características del trabajo o la dinámica del grupo lo permiten. Es necesario instruir a los estudiantes sobre las bondades y peligros del trabajo en grupo, sobre la forma de gestionarse, la resolución de conflictos, etc. En nuestra propuesta, los equipos se autogestionan, es decir, ellos deciden cómo realizar las tareas, los procedimientos a emplear y cómo distribuir el trabajo y las responsabilidades. Es importante dejar claro que la autoridad se comparte y que entre todos deben aceptar la responsabilidad de las acciones del grupo y resolver los posibles conflictos internos que puedan surgir. En esta primera fase el sentimiento general es el de entusiasmo, ante una nueva forma de trabajar y las expectativas de realizar un proyecto realista y atractivo.

B. Elaboración de las propuestas

La elección de un proyecto adecuado es un aspecto crucial en nuestra propuesta. Partimos de la premisa de que todo proyecto de ABP debe estar centrado en los estudiantes y dirigido por ellos mismos. Por ello, la propuesta de proyecto la realizan los equipos, una vez informados de las características básicas que deben cumplir. Para formalizar el contenido del proyecto, cada grupo elabora un Documento Base del Proyecto (DBP), en el que plasma su idea de videojuego. En esta fase, el contacto con los profesores es continuo e informal, proponiendo ideas y debatiendo propuestas hasta que cada grupo define esa primera idea de videojuego. A continuación, se procede a una descripción más detallada de los contenidos del proyecto. Este es uno de los momentos críticos en el desarrollo del proyecto. Los estudiantes se enfrentan a una labor nueva que, probablemente, no han desarrollado nunca: elaborar el Documento de Diseño del Juego (DDJ) (a modo de los GDD –*Game Design Document*- que realizan los estudios de desarrollo de videojuegos). Este es un documento complejo, en el que se deben describir, con el mayor detalle posible, todos los elementos del juego y la forma de desarrollarlos:

- **Aspectos creativos**: historia que inspira el juego, personajes, niveles, *jugabilidad*, arte, sonido y música, interfaz de usuario, controles, etc. Es el documento que serviría para presentar a unos posibles productores.
- **Aspectos técnicos**: herramientas a utilizar, características técnicas de los dispositivos necesarios para el desarrollo y para la ejecución, recursos necesarios y diseño técnico preliminar. Es fundamental que los recursos se adapten a los que están disponibles.
- **Planificación**: los equipos deben realizar una planificación temporal del desarrollo completo del proyecto, definiendo un conjunto de hitos para el seguimiento del mismo. Para cada uno de los hitos se definen el conjunto de objetivos a alcanzar, las tareas en las que se va a dividir el trabajo, la planificación temporal y carga de trabajo asociadas a cada tarea, y el responsable de cada tarea.
- **Entregables**: permiten demostrar el grado de cumplimiento de los objetivos. Muchas veces los entregables son ejecutables independientes que permiten valorar un módulo concreto, y en otras ocasiones son informes u otro tipo de documento.
- **Presupuesto**: los grupos deben realizar una estimación del coste de cada uno de los elementos del juego. Este valor debe estar en consonancia con el tiempo dedicado a la tarea en cuestión, aunque los estudiantes tienen libertad para modular el pago en función de otros factores que consideren adecuados: el interés personal por determinado aspecto del juego, el carácter innovador de un determinado desarrollo, etc.

Cada equipo presenta su DDJ en una sesión abierta frente al resto de estudiantes y a los profesores de todas las asignaturas implicadas. Con las indicaciones de los profesores, se dispone de dos semanas para pulir todos los aspectos.

C. Valoración de la viabilidad

Hemos resaltado el interés de que los proyectos sean propuestos y planificados por los propios equipos. No obstante, debemos tener en cuenta la falta de experiencia de los estudiantes y se hace necesaria una valoración de la viabilidad de los proyectos por parte de los profesores. Para ello, los profesores de las distintas asignaturas nos constituimos en una especie de Comité de Expertos que valida los DDJ de los proyectos, detectando los puntos fuertes y débiles y proponiendo a los grupos las mejoras necesarias. La labor de tutorización es constante a lo largo de todo el proyecto, pero es especialmente importante durante la elaboración del DDJ. Los profesores actúan de dos formas: durante la elaboración del documento son guías o tutores que ayudan en la definición de las propuestas; en el momento de la presentación del DDJ, los profesores actúan como productores del sector de videojuegos con los que firman un contrato. De esta forma los estudiantes se enfrentan a situaciones muy cercanas a las que se encontrarán en el ejercicio de su profesión, sin dejar de tener un tutor que los oriente.

D. Desarrollo de los proyectos

Tras la firma del contrato, comienza el desarrollo propiamente dicho de los proyectos. El desarrollo de esta etapa, que ocupa la mayor parte del curso académico (entre 22 y 25 semanas), es difícil de formalizar. La etapa de desarrollo de los proyectos es, probablemente, la más compleja, tanto para los estudiantes como para los profesores. De los estudiantes requiere, además de los conocimientos técnicos propios de cada materia, una serie de actitudes personales para manejarse con madurez, para organizarse y para resolver posibles

conflictos. El profesor, por su cuenta, debe aportar sus conocimientos de la materia pero, sobre todo, se requiere de él que sea un guía. Aunque procuramos que los grupos se autogestionen, como hemos comentado, en ocasiones extraordinarias el profesor debe actuar como mediador.

E. Hitos

Aunque la fase de desarrollo de los proyectos es informal por naturaleza, se prevé una serie de entregas formales a lo largo del curso. Al inicio de los proyectos se fijan cuatro fechas. La primera de ellas es la de presentación del DDJ (a las 3 o 4 semanas del comienzo del curso) y las tres siguientes se corresponden con los hitos inicial, intermedio y final (a los 2, 4 y 8 meses del inicio, respectivamente). Estos puntos de control consisten en la presentación pública por parte de cada equipo de los resultados obtenidos hasta el momento. Las presentaciones son cortas (no más de 10-12 minutos por grupo) y en ellas, los equipos deben presentar sus resultados comparándolos con la planificación inicial para detectar los desvíos de los datos reales con respecto a las estimaciones previas. Los resultados se presentan a través de demostraciones y de los entregables pactados para el hito en cuestión. Los profesores vuelven a actuar como productores, valorando el cumplimiento de cada objetivo y evaluando el proyecto hasta ese momento. La evaluación, en los hitos inicial e intermedio, es parcial y no definitiva, de forma que los grupos pueden reaccionar para los siguientes hitos. Los demás equipos participan también en la crítica y evaluación de cada proyecto.

F. Evaluación

Si en un modelo como el propuesto el aprendizaje se basa en la elaboración en equipo de un proyecto, la evaluación de los resultados debe basarse, de igual modo, en los resultados del proyecto por parte de todo el equipo. El baremo para la evaluación es el presupuesto elaborado por los propios alumnos, es decir, ellos mismos son los que han valorado el peso de cada uno de los módulos de su proyecto, y la labor de los profesores es evaluar hasta qué punto se han alcanzado los objetivos y valorarlos en función de ese presupuesto. Así, en un grupo el proyecto puede repartir un máximo de 40 puntos por estudiante (10 puntos por asignatura). Dentro de ese máximo, cada grupo valora el peso de cada módulo de su proyecto con libertad, aunque de forma justificada. Aunque proponemos de forma general la misma calificación para cada asignatura y para todos los componentes del equipo, de forma excepcional, se pueden modular estas calificaciones. Estas excepciones se pueden producir por un desequilibrio del proyecto a favor de unas asignaturas y en detrimento de otras, o por un trabajo muy dispar entre los miembros del grupo. En el primer caso, los profesores tienen la potestad para ajustar la nota final de cada asignatura. En el segundo, son los estudiantes los que pueden, de forma consensuada y justificada, asignar calificaciones diferentes para cada componente, siempre respetando la suma total de puntos otorgados al proyecto por los profesores.

G. Recursos tecnológicos

La gestión de los grupos y el propio desarrollo del proyecto tienen unos grandes requerimientos en cuanto a comunicación e intercambio y gestión de la información, por lo que el uso de una herramienta de gestión de proyectos y de trabajo colaborativo es fundamental. Utilizamos el servidor libre de trabajo colaborativo *Cloud* (*Cloud Projects Forge* http://cloud.i3a.ua.es), basado en *Redmine*, y que incorpora amplias funcionalidades de comunicación, de gestión, administración y monitorización de los grupos y de gestión de versiones. En particular, tiene algunas características que facilitan la gestión de proyectos y además permite el mantenimiento de toda la información generada en el proyecto (publicación de noticias, archivo de documentos, foros, repositorio, wiki y calendario). Con todas estas funcionalidades es sencillo realizar un control exhaustivo del tiempo y generar automáticamente informes o diagramas.

4. RESULTADOS

Para evaluar los resultados de esta experiencia nos hemos basado en las opiniones de los estudiantes y de los profesores sobre la metodología y sobre *Cloud*, recogidas a través de encuestas, y en los resultados de las evaluaciones finales.

A. Opinión de los estudiantes

Los estudiantes debían valorar de 1 a 5 la dificultad estimada, el interés que la actividad o la herramienta les había despertado y la satisfacción con los resultados. Además, se les pedía también sus opiniones, en forma de preguntas abiertas. Las encuestas fueron respondidas por 45 alumnos en total. Los alumnos valoraron muy positivamente la experiencia: solamente 2 alumnos indicaron que no le había gustado y que no la recomendaría, frente a 43 que sí lo harían. En la tabla 1 se muestran los resultados de las encuestas.

Tabla 1. Valoración de *ABPgame* por los estudiantes.

	ABP	*Compara*	*Interdisc.*	*Grupo*	*Futuro*	*Profesor*
Dificultad	3.15	3.01	3.53	3.73	-	-
Interés	3.54	3.89	3.47	4.02	3.90	4.13
Satisfacción	3.56	3.87	3.38	3.92	-	4.00

Un análisis de cada aspecto de *ABPgame* nos permite observar que la metodología ABP no ha resultado especialmente difícil para los alumnos (3,15) mientras que el interés y satisfacción generado es ligeramente superior (ambas superiores al 3,5). Comparándola con otras, su dificultad les ha parecido similar pero les ha causado más interés y satisfacción. Por otro lado, la dificultad producida por la interdisciplinariedad les ha parecido más alta que el interés y la satisfacción que les ha causado. En cuanto al trabajo en grupo ha sido el aspecto que más interés y satisfacción ha generado. Curiosamente también es la característica que más puntuación ha obtenido en la dificultad (un 3,73). Respecto al grado de interés que les generaba la metodología de cara a un futuro laboral, los alumnos la valoraron positivamente. Por último, la labor de los profesores obtiene las mejores puntuaciones en interés y satisfacción, ambas superiores a 4.

Por lo que se refiere a la herramienta *Cloud*, se les pidió que valoraran de nuevo, para las principales funcionalidades de la herramienta, la dificultad, el interés y la satisfacción en una escala de 1 a 5. Sin ser exhaustivos, en todos los casos el interés y la satisfacción generados por cada funcionalidad han sido superiores a su dificultad. Las herramientas peor valoradas han sido las que menos uso han tenido (encuestas, foros, noticias y listas de correo). Las más valoradas han sido, el

gestor de tareas y los registros y, muy especialmente, el gestor de documentos y el control de versiones (la satisfacción por el uso del control de versiones se sitúa en 3,8, lo que demuestra la enorme utilidad de esta herramienta para el desarrollo de proyectos software). El uso general de la herramienta ha sido ligeramente superior a la media de las herramientas por separado, situándose el interés por *Cloud* en su conjunto en 3,2 y la satisfacción en 3,40, valorando la dificultad en sólo 2,42.

El cuestionario de respuesta abierta ofrece unos resultados muy interesantes. A grandes rasgos, los estudiantes han valorado especialmente el aprendizaje autónomo y la libertad para plantear un proyecto propio (aunque algunos resaltan que les produce incertidumbre), la forma de evaluación (especialmente que no haya examen), el carácter casi profesional del proyecto y el trabajo en grupo. Sobre este último aspecto, algunos alumnos manifestaron que habían tenido dificultades, debidas a las grandes diferencias de aptitudes y objetivos de los integrantes del equipo, pero que habían sabido solucionarlas internamente. Por otro lado, la opinión más generalizada es que la elección de un videojuego como temática del proyecto común ha contribuido a aumentar motivación y, por lo tanto, su dedicación en horas a las asignaturas implicadas. Los aspectos más negativos han sido, según los estudiantes, el incremento de trabajo, la incertidumbre del tener que buscar ellos mismos la información y las dificultades de la comunicación al trabajar con más compañeros. Es curioso que el trabajo en grupo y la libertad que son considerados por algunos como una ventaja, otros los consideran una desventaja.

B. Opinión de los profesores

Para conocer la opinión de los profesores, se ha realizado también una encuesta sobre la metodología y su influencia en la asignatura, el trabajo del profesor y del alumno, los recursos empleados, los problemas encontrados y la impresión sobre los resultados obtenidos. Todos los profesores volverían a aplicar la metodología y además la aplicarían a otras asignaturas. Además consideran que el ABP es un método muy bueno para la docencia en informática.

En cuanto las asignaturas, los profesores consideran que en general se ha impartido el 90% de los contenidos teóricos que se daban en cursos anteriores. El cambio en el contenido práctico ha sido mayor (alrededor de un 50%), como era previsible. En cuanto a los resultados docentes, los profesores estiman que los alumnos han aprendido más o menos lo mismo, pero que la metodología les ha permitido desarrollar otro tipo de habilidades y capacidades, en particular el aprendizaje autónomo, el trabajo en equipo, las capacidades de comunicación oral y escrita, la planificación y la gestión del tiempo.

Los profesores consideran que la nueva metodología ha supuesto un cambio importante en la forma de trabajo. Destacan los cambios (aproximadamente en un 70% de diferencia) en el tipo de trabajo que se hacía previamente en clase, y en la coordinación (las reuniones con el resto de profesores de las asignaturas ha aumentado en un 100%, ya que antes no se realizaban). Además también se ha notado un leve incremento en el número de tutorías. En cuanto al número de horas que dedican a la preparación de la asignatura cada semana, los profesores estiman que se ha incrementado en una media de 4 horas. También han estimado en una dedicación de unas 4 horas el aprendizaje de los recursos tecnológicos proporcionados por *Cloud*. Los profesores han valorado que el trabajo de los alumnos se ha incrementado como media en un 40% y que el aprendizaje de la herramienta *Cloud* les exige una dedicación de 4 horas.

El profesorado no ha encontrado problemas reseñables ni en la comunicación con lo demás profesores ni en la tutela de los grupos gracias a las herramientas para trabajo en grupo. Sin embargo aprecian ciertas carencias de comunicación entre los estudiantes, debido a que no todos los miembros participaban por igual o porque no tenían los mismos "estándares de calidad". En general todos los problemas fueron puntuales y se solucionaron de forma interna. Tampoco se ha observado que el tamaño de los grupos haya influido en el posterior resultado, y sólo en algún caso aislado se ha dado algún problema entre sus miembros que haya llevado a una calificación individual de cada integrante.

Los profesores consideran que los resultados de aprendizaje obtenidos han compensado el trabajo realizado, valorando con una media de 3,5 puntos este aspecto (en una escala de 1 a 5). La motivación de los alumnos ha aumentado considerablemente por el tipo de proyecto elegido y su libertad de acción, llevándolos a dedicar más tiempo y a conseguir mejores proyectos. Además la participación ha sido más activa y se ha mejorado la comunicación directa entre profesores y alumnos.

C. Resultado de las calificaciones

En este apartado mostramos de forma agregada para todas las asignaturas las calificaciones obtenidas tras la implantación de *ABPgame* en comparación con las obtenidas utilizando una metodología más tradicional (tabla 2).

Tabla 2. Comparación de resultados con una metodología tradicional y con *ABPgame*, en valores absolutos y porcentajes

	Tradicional		*ABPgame*		*Variación*
NP	54	35.3%	32	23.9%	-11.4%
Suspenso	16	10.5%	10	7.5%	-3.0%
Aprobado	29	19.0%	17	12.7%	-6.3%
Notable	37	24.2%	44	32.8%	+8.6%
Sobresal.	12	7.8%	30	22.4%	+14.9%
MH	5	3.3%	1	0.7%	-2,6%
Total	153	100%	134	100%	

Un análisis a primera vista permite comprobar que *ABPgame* ha permitido una disminución drástica del número de no presentados, lo que demuestra que el seguimiento continuo del proyecto disminuye la tasa de abandonos. De igual manera, la nota media aumenta de forma muy llamativa (un 23.5% más de notables y sobresalientes en total) a la vez que baja el número de suspensos y aprobados. No obstante, hay menos matrículas de honor (1 frente a 5), seguramente debido a que el trabajo de los estudiantes más brillantes se diluye en el trabajo en grupo. A cambio, este trabajo repercute en mejores resultados por parte del resto de estudiantes. En definitiva se

puede decir que la tasa de abandono ha disminuido de forma muy remarcable y que las calificaciones tras la implantación de *ABPgame* han resultado ser mejores que las que los estudiantes obtenían con metodologías tradicionales.

5. CONCLUSIONES

La implantación de una experiencia como la propuesta tiene un gran impacto en, al menos, tres aspectos fundamentales del proceso de enseñanza+aprendizaje: la dinámica de las clases, las competencias adquiridas y los resultados finales del proceso de aprendizaje.

La dinámica de las clases se ve alterada desde el principio. El esquema tradicional de clase magistral teórica y ejercicios prácticos se ve sustituido por el trabajo en grupo bajo la guía de los profesores, salpicado de algunas sesiones con seminarios breves, debates entre todos los equipos y presentaciones. El impacto es tanto para los estudiantes como para los profesores. Los estudiantes constatan que los conocimientos adquiridos no les permiten desenvolverse con soltura si no son capaces de aplicarlos de forma práctica. Además, se dan cuenta de la necesidad de focalizarse en los objetivos del proyecto, para maximizar la eficiencia. Por su parte los profesores deben asumir un nuevo rol y aprender a ser flexibles aunque rigurosos, a ser parte activa en los proyectos, a actuar de mediadores y a resolver problemas sin dar soluciones.

Desde luego uno de los mayores impactos se produce en las competencias adquiridas. Los estudiantes valoran muy especialmente el hecho de que se les plantee un proyecto complejo, interdisciplinar y muy cercano a la realidad, a diferencia del esquema que se sigue en otras asignaturas basadas en problemas muy específicos, acotados a los contenidos de cada asignatura, muy bien especificados y formalizados, que no permiten el concurso de habilidades más allá de las técnicas. Hemos constatado que el modelo de ABP propuesto fomenta habilidades como el trabajo en grupo, el aprendizaje autónomo, la planificación del tiempo, la capacidad de expresión oral y escrita, el desarrollo de la creatividad, etc.

Por último, los resultados finales también se ven alterados al utilizar estos métodos de aprendizaje. En los siete cursos en los que se ha utilizado esta metodología, de un total de más de 30 proyectos desarrollados, tan sólo un grupo no ha superado la asignatura. Pero los resultados no sólo se constatan en la mejora del rendimiento académico, sino, sobre todo, en una mayor persistencia de los conocimientos y habilidades adquiridos y, en definitiva, en una mejor preparación de los estudiantes para su futuro desarrollo profesional. En este sentido, cabe añadir un resultado adicional nada desdeñable: el proyecto resultante forma parte del primer portfolio profesional del estudiante y le sirve como carta de presentación al acabar su formación. Es la manera de demostrar que se está preparado para enfrentarse a proyectos complejos reales.

Plantear un modelo como el propuesto no está exento de dificultades. En ocasiones debemos enfrentarnos a las estructuras rígidas y monolíticas de la universidad, en cuestiones tan nimias pero tan frustrantes como la imposibilidad de cambios de horario, la no disponibilidad de aulas adecuadas para el trabajo en grupo o la rigidez de los procesos administrativos. Estos problemas se pueden suplir con adaptaciones de la metodología y, sobre todo, con mucha imaginación y flexibilidad. Pero hay otros problemas de mayor calado, como la reticencia de los profesores y de los propios alumnos a este tipo de metodologías. Nos encontraremos con profesores obsesionados por que su temario se imparta al completo, inflexibles en su manera de entender su rol como profesor o, simplemente, desanimados. Es necesario implicar y motivar a los compañeros y la mejor forma de hacerlo es mostrando los resultados y haciéndoles ver lo que los estudiantes son capaces de hacer si nosotros se lo permitimos. En cuanto a los estudiantes, la mejor publicidad la hacen los propios compañeros. De un año para otro, hemos visto como los estudiantes venían ya motivados por los resultados de sus compañeros del curso anterior, con los equipos ya conformados y con un proyecto en mente. En definitiva, el factor humano es la clave:

profesores involucrados + alumnos interesados = mejores resultados

REFERENCIAS

Boud, D. (Ed.). (1988). *Developing Student Autonomy in Learning*. Nichols Publishing Company.

Bosworth, K. (1994). *Developing Collaborative Skills in College Students. New Directions for Teaching and Learning*. No. 59. Jossey-Bass.

de Freitas, S. y Neumann, T. (2009). The use of exploratory learning for supporting immersive learning in virtual environments. *Computers & Education*, 52 (2), 343-352.

Gallego, F.J. y Llorens, F. (2007). ¿Aprendizaje Basado en proyectos? ¡Pero si mi carrera no es técnica! *XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI 2007)*, 231-238.

Gallego, F.J. y Llorens, F. (2011) ¿Qué nos enseña Pacman? Lecciones aprendidas desarrollando videojuegos educativos. *I Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC)*.

Garrigós, J. y Valero, M. (2012). Hablando sobre Aprendizaje Basado en Proyectos con Júlia. *REDU (Revista de Docencia Universitaria)*, 3 (2).

Koster, R. (2005).*A Theory of Fun for Game Design*. Paraglyph Press.

Llorens, F. (2009). La tecnología como motor de la innovación educativa. Estrategia y política institucional de la Universidad de Alicante. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, CLXXXV EXTRA, 21-32.

Llorens, F. (2011). La biblioteca universitaria como difusor de la innovación educativa. Estrategia y política institucional de la Universidad de Alicante. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 187, 89-100.

Maldonado, M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus*, 14 (28), 158-180.

Moreno-Ger, P., Burgos, D. y Torrente, J. (2009). Digital games in elearning environments: Current uses and emerging trends. *Simulation & Gaming*, 40(5), 669-687.

Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*. McGraw-Hill.

Rué, J. (1991). *El trabajo cooperativo: La organización de la enseñanza y el aprendizaje*. Barcanova Educación.

Spelt, E.J.H., Biemans, H.J.A., Tobi, H., Luning, P.A. y Mulder, M. (2009). Teaching and Learning in Interdisciplinary Higher Education: A Systematic Review. *Educational Psychology Review*, 21 (4), 365-378.

Valero, M. y García, J. (2011). Cómo empezar fácil con PBL. *XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI)*, 109-116.

Valero, M. (2012). PBL (Piénsatelo Bien antes de Liarte). *ReVisión (Revista de investigación en Docencia Universitaria de la Informática)*, 5 (2), 11-16.

Experiencia de innovación educativa: la audición musical en Educación Infantil a través de los videojuegos

Educational innovation experience: video games based musical listening in early childhood education

Sonsoles Ramos Ahijado
sonsolesra@usal.es

Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

Resumen- En el marco de convergencia con la LOE, presentamos la aplicación de experiencias innovadoras con musicogramas a través de los videojuegos elegidos por los alumnos del segundo ciclo de Educación Infantil del aula hospitalaria "Nuestra Señora de Sonsoles" de Ávila. Estos musicogramas utilizados en el aula, son un instrumento pedagógico, que potencia experiencias de enseñanza flexible, que se basa en materiales de aprendizaje centrado en nuestros alumnos, atribuyéndose el mérito de su aprendizaje y desarrollando un sentimiento positivo sobre su consecución. El principal objetivo de nuestra experiencia es aumentar la percepción musical de nuestros alumnos, concretamente de 80 niños del tercer curso de Educación Infantil, y su aprendizaje de la música clásica a través del musicograma de la Sinfonía de los Juguetes de Leopold Mozart, realizado con imágenes del videojuego Toy Story 3. Para ello hemos seguido una estrategia de aprendizaje de tipo híbrido introduciendo a nuestros alumnos en el mundo de los videojuegos durante el año académico 2012-2013. Por último, se ha realizado una encuesta final de satisfacción y aprovechamiento del alumnado, obteniendo unos resultados que demuestran un alto grado de consecución de los objetivos planteados.

Palabras clave: música, videojuegos y educación

Abstract- In the LOE´s converge context, we present the application of innovative experiences with musicgrams through the chosen games by pupils in the second cycle of childhood education at the "Our Lady of Sonsoles" hospital classroom in Avila's city. These muscigrams we used in the classroom are pedagogical tools that enhances flexible education experiences, learning materials based on focused on our students, attributing them the merit of their learning and developing a positive feeling about their achievement. Our experience main purpose is to increase the musical perception of our students, in particular of eighty children from the third course of early childhood education, and learning of classical music through the musicgram from Symphony of the toys of Leopold Mozart, performed with images of the Toy Story 3 video game. So we used an hybrid learning strategy introducing our students to the world of video games during the 2012-2013 academic year. Finally, we did a final students satisfaction and achievement survey, obtaining results that demonstrate a high degree of achievement of the goals.

Keywords: music, video games and education.

1. INTRODUCCIÓN

La música para los alumnos de Educación Infantil es un medio de expresión, un lenguaje más del pensamiento que conlleva un acto de comunicación, e incide plenamente en las emociones de cada uno de nuestros alumnos de una forma única.

La audición de obras musicales es un elemento clave en la educación de la etapa de Infantil, especialmente durante su último nivel. Su presencia permite despertar en el niño vivencias de implicación personal.

Wuytack (1972) propuso una metodología basada en la audición activa a través de la percepción visual, convirtiendo el musicograma en una herramienta para que aquello que intentan escuchar nuestros alumnos pase de ser algo sin sentido alguno a una estructura coherente, organizada y lógica.

La aplicación de musicogramas con videojuegos en el aula crea un ambiente sonoro preferente que reclama su atención y provoca determinadas respuestas, porque constituye una sucesión de estímulos visuales y auditivos a través de los cuales el oído del niño avanza en la capacidad de distinguir e identificar sonoridades, captar ritmos y melodías, intuir la conclusión de frases e incluso esperar la repetición de estructuras musicales, siempre en conjunción con las diferentes imágenes de los videojuegos, convirtiendo cada musicograma en una forma de "aprender a ver con los oídos y escuchar con los ojos".

Tal vez, hoy mismo, sea el momento de configurar modelos de aprendizaje musical dirigidos hacia una nueva perspectiva, que convierta nuestras aulas hospitalarias en un lugar en el que nuestros alumnos puedan aprender a disfrutar de la percepción musical a través de los videojuegos.

2. CONTEXTO

La población objeto de estudio de la presente experiencia innovadora, son 80 alumnos del tercer nivel del segundo ciclo

de Educación Infantil del aula hospitalaria "Nuestra Señora de Sonsoles" de Ávila. Concretamente, niños que por causa de una enfermedad están ingresados o convalecientes en centros hospitalarios, e impedidos para asistir con regularidad a sus centros de enseñanza habitual. Niños nacidos hace menos de una década, que han crecido rodeados de las nuevas tecnologías, que las utilizan en su día a día para comunicarse, formarse, entretenerse, y que pertenecen a la denominada Generación Z. Estos alumnos viven en un mundo dominado por la tecnología digital, en el que internet, móviles, videojuegos y ordenadores constituyen una parte inseparable de su actividad diaria. Esto nos traslada, no sólo al mundo digital, sino cultural y sociológico entre la educación actual y el acelerado proceso de cambio en toda una generación de alumnos, incapaces de someterse a la educación tradicional de la transmisión de conocimientos de manera magistral.

La labor de los maestros que trabajan en estas aulas debe de tener en cuenta todas las circunstancias que rodean al niño hospitalizado. De ahí la importancia de emplear una serie de técnicas encaminadas a fomentar en estos niños su creatividad, el perfeccionamiento de sus destrezas, habilidades y capacidades manipulativas, así como la utilización de las nuevas tecnologías para promover la realización de actividades de trabajo en grupo en el aula hospitalaria, iniciar a los alumnos en la audición de obras musicales clásicas a través de sus videojuegos favoritos e impulsar su uso en el diseño curricular de Educación Infantil.

A través de los videojuegos el docente tiene nuevas metodologías para acercar el aprendizaje a los niños, ya que expone al alumno a un área de conocimiento de una forma diferente de cómo lo hace un libro de texto o una clase magistral. Además, la incorporación de los videojuegos en las aulas conlleva la riqueza de sintonizar con los intereses lúdicos de nuestros alumnos mediante estrategias que incluyen representaciones visuales.

Actualmente, los profesores de música tenemos la preocupación por cómo enseñar a nuestros alumnos a saber disfrutar y escuchar la música, ya que habitualmente suelen tener dificultades, especialmente cuando escuchan el repertorio de música clásica occidental, debido a su falta de familiaridad con ella. Así, uno de los grandes desafíos de la enseñanza musical radica en la necesidad de que el alumno sea capaz de organizar la escucha.

La versatilidad de los videojuegos, nos permite otorgarles un poder social innegable, conformando todo un lenguaje de comunicación: oral, escrito, icónico, musical, numérico y gráfico. Su valor educativo se encuentra en la capacidad para potenciar la curiosidad por aprender favoreciendo determinadas habilidades al permitir el desarrollo de las distintas áreas del currículum. Pues, nuestros alumnos sentirán el atractivo de aquello que les es reconocible, siendo una vía inagotable de nuevas formas de expresión sonora a través de lo visual, porque ¿cuántas vidas se transforman detrás de los videojuegos?, ¿qué aportan los videojuegos para cautivar a niños? y, sobre todo ¿cómo se puede aprovechar esa fascinación en el ámbito educativo?.

Tal vez ahora, sea el momento de configurar modelos de aprendizaje musical dirigidos hacia una nueva perspectiva, que haga que la música abra las puertas de las aulas hospitalarias, para que nuestros alumnos puedan hacer lo que hacen los demás, y que la música, de tan escaso recorrido educativo actualmente, encuentre un pretexto ideal para seguir ocupando un lugar entrañable entre nuestros alumnos.

3. DESCRIPCIÓN

La presente experiencia innovadora está enmarcada dentro del proyecto de innovación docente "Nuevas metodologías docentes activas: los recursos multimedia como herramienta de motivación y aprendizaje del alumno" (ID11/051). Se llevó a cabo durante el curso académico 2012/2013 con la puesta en marcha de una infraestructura humana y tecnológica, que permitió a los alumnos del tercer nivel de Educación Infantil del aula hospitalaria "Nuestra Señora de Sonsoles" de Ávila, aumentar la percepción musical del primer movimiento de la Sinfonía de los Juguetes de Leopoldo Mozart, a través de uno de sus videojuegos preferidos Toy Story 3.

La Sinfonía de los Juguetes se caracteriza por ser una obra en la que junto a los instrumentos tradicionales, participan instrumentos de juguete como por ejemplo una trompetilla, un tambor de hojalata, los silbatos que producen el canto de un cuco y de un ruiseñor y una carraca, que en aquella época estaba todavía admitido en las bandas pero no en la orquesta. Durante mucho tiempo ha sido atribuida a Franz Joseph Haydn, el padre de la sinfonía, sin embargo las últimas investigaciones asignan su autoría a Leopold Mozart, padre de Wolfgang Amadeus Mozart, quien escribió el Tratado para una escuela violinista básica.

Teniendo presente la heterogeneidad de nuestros alumnos, la diversidad de sus circunstancias y posibilidades, hemos partido de una enseñanza esencialmente motivadora creando un clima de seguridad y confianza.

A continuación indicamos el diseño de diferentes actividades llevadas a cabo, junto a los recursos utilizados.

- Actividad 1: cuestionario de preguntas abiertas. Para acceder a la música por medio de los videojuegos, hemos partido de la selección de personajes presentes hoy en día, en los videojuegos más utilizados, los más comprados y demandados por nuestros alumnos: "sus favoritos" o "sus preferidos" como el intrépido Batman, el fontanero Mario, Bob esponja, la princesa Zelda, el profesor Layton, el hombre de hierro Iron Man o el niño travieso Andy que intenta guardar sus juguetes. Para ello, hemos utilizado el resultado obtenido en el cuestionario de preguntas abiertas de respuesta libre (Tabla 1), realizado durante los dos primeros días de hospitalización de los alumnos del tercer curso de Educación Infantil, ingresados en el hospital "Nuestra Señora de Sonsoles" de Ávila, junto a la colaboración de sus padres, tutores o familiares que les acompañaban durante su estancia en el aula hospitalaria.

Tabla 1. Cuestionario para alumnos de Educación Infantil sobre las preferencias de los videojuegos.

Con este cuestionario queremos conocer las preferencias de su hijo sobre videojuegos. Lea con atención las preguntas formuladas, y conteste con sinceridad teniendo presente la opinión de su hijo.

Muchas gracias por su participación.

1) ¿Te gustan los videojuegos? ¿por qué?

2) Escribe los dos videojuegos que más te gustan.

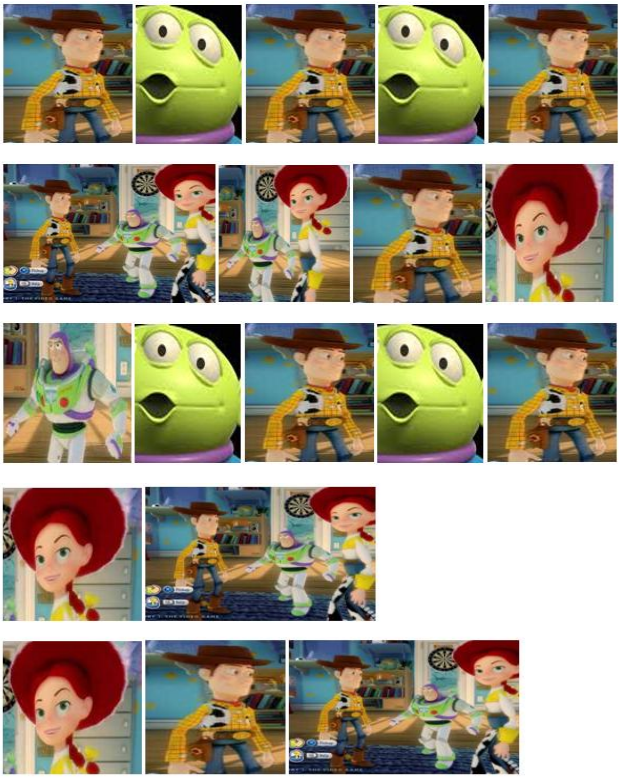
3) ¿Por qué te gustan esos dos videojuegos?

4) ¿Quién es tu héroe o personaje preferido? ¿Por qué?

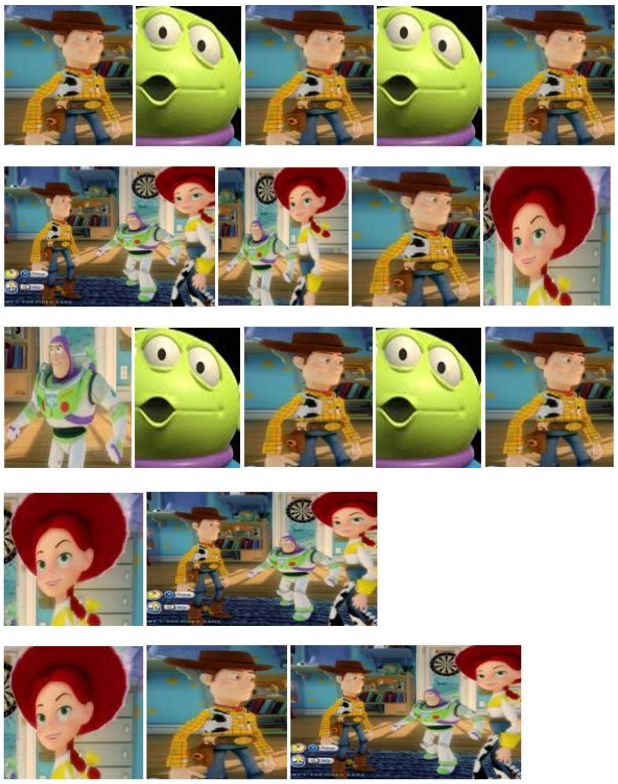
5) ¿A qué videojuego has jugado últimamente?

- Actividad 2: rompecabezas con los musicogramas de videojuegos. Posteriormente, hemos elaborado rompecabezas con los musicogramas secuenciados con cada personaje, ambientación e imágenes de los videojuegos elegidos, permitiéndonos seguir y participar activamente la obra musical seleccionada. Así, el musicograma se ha convertido en un vínculo entre el proceso de enseñanza-aprendizaje y el mundo exterior, ya que los recursos que nos ofrece la educación musical, son muchos y muy variados, permitiéndonos aprovechar, en la medida de lo posible, su potencial para guiar el aprendizaje de nuestros alumnos. Una vez que los alumnos estaban familiarizados con el entorno de los musicogramas con videojuegos, se agruparon en función de sus personajes o héroes preferidos. De esta manera se formaron grupos de 2 o 3 alumnos y realizaron el rompecabezas correspondiente al musicograma de sus personajes elegidos.
- Actividad 3: música de cada personaje. Teniendo presente el rompecabezas realizado, los niños escucharon las diferentes secciones musicales que identificaban a cada uno de los personajes de su musicograma.
- Actividad 4: escucha guiada del primer movimiento de la Sinfonía de los Juguetes. Finalmente, nuestros alumnos escucharon atentamente la obra musical utilizando el musicograma como una guía de su audición, como si fuera una partitura, pero en este caso sin grafías musicales convencionales, sino con imágenes de sus héroes preferidos (Cebrián, 2010).

A modo de ejemplo, a continuación presentamos el musicograma de Toy Story 3 (Figura 1) en el que cada personaje representa una sección instrumental de la obra. Andy simboliza la melodía principal de la sección de cuerda, Woody refleja las secciones de la orquesta al completo, Jessie está identificada con el trinar de los pájaros sobre la sección de cuerda y Aliens con el canto del cuco.



(1´:03´´- 2´:04´´)



(2’:05´´- 3’.11´´)

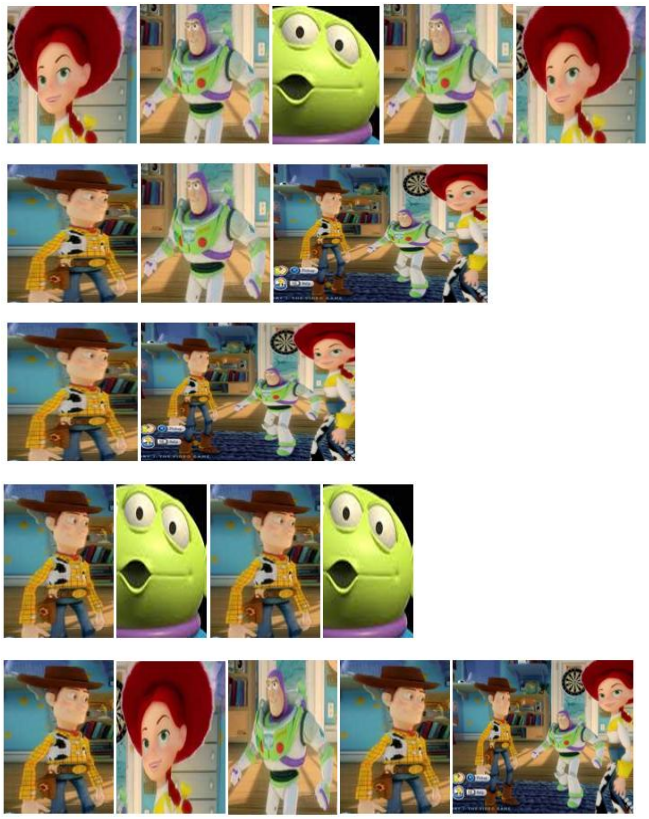
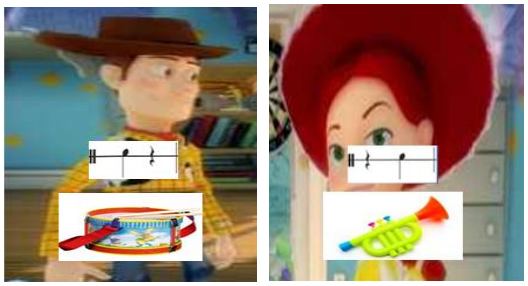


Figura 1. Musicograma con secuenciación temporal.

- Actividad 5: acompañamiento rítmico con instrumentos de juguete. Debido a la presencia de la sonoridad de los instrumentos de juguete en la obra musical, nuestros alumnos acompañaron la audición reforzando la sección de cada personaje con un obstinato rítmico realizado con un instrumento de juguete: Andy fue acompañado con el tambor de hojalata, Jessie con la trompetilla, Aliens con el silbato y Wody con la carraca (Figura 2).



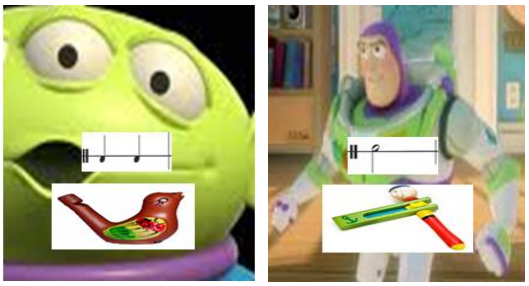


Figura 2. Asignación de obstinatos rítmicos e instrumentación.

- Actividad 6: improvisación instrumental. Partiendo de que la banda sonora del videojuego tiende hacia la transparencia tonal con cierta carga armónica, los alumnos jugaron al videojuego y visualizaron el spot publicitario escuchando la banda sonora, mientras improvisaban con los instrumentos de juguete asignados en la actividad anterior, en función de la presencia o no de los personajes, a través de los distintos niveles del propio videojuego (Bella, 2010). Mientras Andy se deslizaba por los planetas evitando caerse con las piedras que caían, los alumnos tocaban el tambor de hojalata. Cuando Jessi cabalgaba, tocaban libremente la trompetilla de juguete. Si aparecía Wody volando, improvisaban con la carraca y cuando ocasionalmente salía Aliens, los alumnos tocaban el silbato.
- Actividad 7: encuestas de satisfacción a través de la escala psicométrica de Likert. Para analizar la viabilidad de la experiencia llevada a cabo, hemos utilizado dos encuestas (Tabla 2 y Tabla 3); la primera aplicada en la fase inicial, concretamente en el tercer día de hospitalización del alumno, y la segunda en el último día que permanecieron en el hospital nuestros alumnos, siendo representativa del resultado final de la experiencia educativa. Teniendo presente que el acto de leer y escribir de los niños del tercer nivel de Educación Infantil, depende de la capacidad de su cerebro para relacionar e integrar diversas fuentes de información, y que esta integración depende de la maduración independiente de cada zona y de la velocidad a la que esas zonas pueden ser conectadas e integradas, al igual que en el cuestionario anterior, para la cumplimentación de las encuestas fue necesaria la participación de sus padres, tutores o familiares.

Tabla 2. Encuesta inicial.

¿La idea de fomentar el uso de videojuegos a través de la música en el aula hospitalaria le parece adecuada a su hijo?
Por favor, valore las siguientes afirmaciones. Califique entre 1 y 5, teniendo presente lo que significa cada valoración:
1: Totalmente en desacuerdo con la afirmación.

2 : En desacuerdo con la afirmación.

3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo.

4: De acuerdo con la afirmación.

5: Totalmente de acuerdo con la afirmación.

Muchas gracias por su participación.

1) El uso de los musicogramas con videojuegos en el hospital para estudiar obras musicales clásicas es divertido.

2) Las imágenes de los musicogramas son videojuegos te recuerdan los buenos momentos que has pasado jugando en casa o en clase con tus amigos y familiares.

3) Conveniencia en poder utilizar musicogramas y videojuegos para abordar contenidos del currículo del tercer nivel de Educación Infantil.

4) Los personajes o héroes de las imágenes de los videojuegos son tus preferidos.

Tabla 3. Encuesta final.

¿Su hijo cree en la utilidad de los musicogramas a través de los videojuegos para facilitar su integración en el aula hospitalaria?

Por favor, valore las siguientes afirmaciones. Califique entre 1 y 5, teniendo presente lo que significa cada valoración:

1: Totalmente en desacuerdo con la afirmación.

2 : En desacuerdo con la afirmación.

3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo.

4: De acuerdo con la afirmación.

5: Totalmente de acuerdo con la afirmación.

Muchas gracias por su participación.

1) El uso de los musicogramas y videojuegos te ha ayudado a desarrollar tu aprendizaje autónomo en el hospital.

2) La permanencia a un grupo de compañeros en el que trabajan y aprenden a través de tus videojuegos preferidos ha desarrollado tu habilidad de comunicación.

3) La participación como iguales en una experiencia de conocimiento diferente a lo habitual en las clases diarias ha sido provechoso para ti.

4) El aprendizaje del primer movimiento de la Sinfonía de los juguetes a través de las nuevas técnicas y no de forma clásica ha sido divertido y adecuado para ti.

4. RESULTADOS

Los resultados de esta experiencia docente han sido bastante satisfactorios, cumpliendo los objetivos planteados. A continuación, enumeramos los principales objetivos de nuestra práctica educativa, y los resultados descriptivos logrados.

- Fomentar la realización de actividades de trabajo en grupo en el aula hospitalaria, con las que se pretende iniciar a los alumnos en el desarrollo de competencias transversales tales como la habilidad de comunicación. Los resultados obtenidos de la pregunta nº 1 de la Encuesta Final (Tabla 3 y Figura 4) nos indican con un elevado 72.7 %, que los alumnos fomentaron su participación en clase, logrando la transformación de un alumnado tímido en otro más dinámico y participativo.
- Iniciar a los alumnos en la percepción de obras musicales clásicas a través de los videojuegos. En la valoración de los alumnos en la pregunta nº 3 de la Encuesta Final (Tabla 3 y Figura 4) consta un elevado medio porcentaje del 58 %, indicándonos que su participación ha sido de gran utilidad para su integración en el aula hospitalaria.
- Fomentar el uso de los videojuegos en el diseño curricular de Educación Infantil. Teniendo presente, que los resultados de la pregunta nº 4 de la Encuesta Final (Tabla 3 y Figura 4) son excelentes, ya que el 98% de los alumnos prefiere el uso de musicogramas y videojuegos para aprender obras musicales clásicas, podemos afirmar, que casi todos los alumnos prefieren la impartición de clase con las nuevas técnicas. Además, el grado de conveniencia de los alumnos con el método de enseñanza que se ha seguido, ha sido muy positivo, siendo reflejado en el resultado de la pregunta nº 3 de la Encuesta Inicial (Tabla 2 y Figura 3) alcanzando el 98% de complacencia.

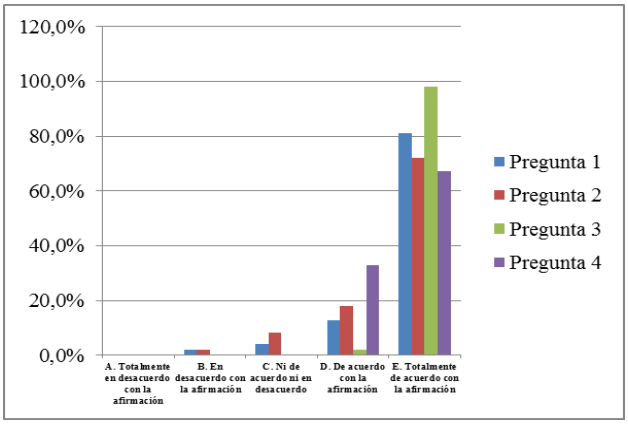


Figura 3. Resultados de la encuesta inicial.

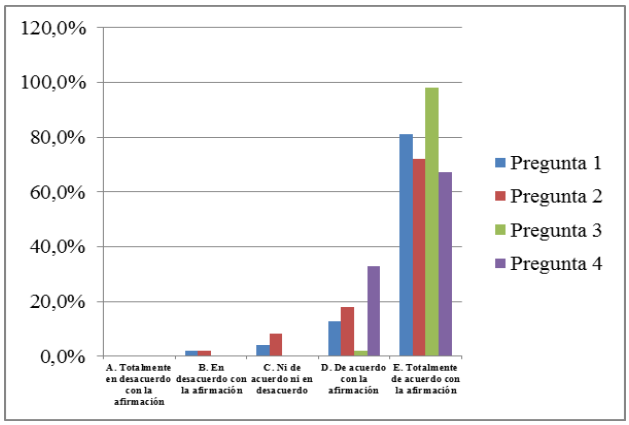


Figura 4. Resultados de la encuesta final.

5. CONCLUSIONES

Finalmente, creemos oportuno destacar que la ejecución de experiencias docentes a través de los videojuegos favorece el desarrollo de la formación integral y el aprendizaje eficiente de los alumnos de diferentes etapas.

Es interesante saber, que un lugar tan pequeño como el aula hospitalaria de un edifico tan grande, pueda proporcionar tanto entretenimiento, tranquilidad, afectividad, socialización, autoestima y muchas más cosas, a un grupo de niños que por circunstancias adversas se encuentran allí.

Concretamente, la realización de nuestra experiencia, ha supuesto una aplicación práctica de los conocimientos teóricos a diferentes situaciones, potenciando el aprendizaje activo, autónomo y colaborativo del alumnado desde un enfoque constructivista, y un incremento de la motivación del alumnado por la música. Además, los resultados de las gráficas obtenidas del análisis de las encuestas realizadas, demuestran un alto grado de consecución de los objetivos planteados, junto con una participación significativa de elementos innovadores, tanto en la vertiente de las estrategias didácticas como en la relativa a los recursos tecnológicos empleados.

6. REFERENCIAS

Bella, J. (9 de julio de 2010). *Toy Story 3: videojuego,* [Vídeo]. Recuperado el 16 de octubre de 2013, de: http://www.3djuegos.com/juegos/analisis/8088/0/toy-story-3-el-videojuego/

Cebrián, G. (19 de octubre de 2010). *Sinfonía de los juguetes*, [Vídeo]. Recuperado el 16 de octubre de 2013, de: http://www.youtube.com/watch?v=OSpLR7t5WPs

Wuytack, J. (1972). *Música viva*. Paris, Francia: Alphonse Leduc.

Tecnologías emergentes en la formación y el aprendizaje: aplicación en el marco del EEES

Emerging Technologies for Training and Learning: Application in the Context of European Higher Education Area

M. Pilar Portillo Tarragona[1], Luz María Marín Vinuesa[2]
portillo@unizar.es, luzmaria.marin@unavarra.es
[1]Departamento de Contabilidad y Finanzas
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España
[2]Departamento de Gestión de Empresas
Universidad Pública de Navarra
Navarra, España

Resumen- En el paradigma educativo que subyace al EEES, la información y las tecnologías de la comunicación juegan un papel fundamental, ofreciendo nuevos contextos y posibilidades para el desarrollo de las competencias de los estudiantes, actualmente demandadas en las nuevas titulaciones. Este artículo examina la contribución de la tecnología *cloud computing* y los agregadores de información a la mejora de la metodología docente y al desarrollo de las habilidades de los estudiantes. Para ello se lleva a cabo una encuesta a estudiantes de diferentes titulaciones y universidades. En todos los casos, los estudiantes valoran positivamente estas herramientas como instrumento de mejora del proceso de aprendizaje y como medio para agilizar las tareas de gestión asociadas a la ejecución de las tareas propuestas. En general, los estudiantes se muestran predispuestos a participar en las actividades planificadas, si bien en los casos analizados, parece que la mayor o menor participación está relacionada con el hecho de que la práctica esté incluida en el sistema de evaluación.

Palabras clave: innovación docente, cloud computing, percepción del estudiante.

Abstract- In the educational paradigm underlying the European Higher Education Area, the information and communications technologies play an important role in providing new contexts and possibilities in order to develop student competences demanded in new degrees. This article examines how cloud computing technologies and information aggregators can expand the possibilities for learning. This carries out a survey to three groups of students in different degrees and universities. Students considered that these tools enhance the learning process and streamline management tasks associated with the execution of the proposed activities. In general, students are predisposed to engage in the proposed activities, but there is more involved if the activity is included in the assessment system.

Keywords: teaching innovation, cloud computing, student´s perception.

1. INTRODUCCIÓN

La competencia digital, es decir, el conocimiento y las habilidades necesarias para participar en actividades TIC básicas a nivel de usuario, se considera hoy en día un prerrequisito para la adquisición de las competencias básicas, tanto las relacionadas con materias específicas como las transversales. La Comisión Europea también establece que la competencia digital ha de ser un objetivo educativo prioritario para la próxima década (Comisión Europea, 2010).

Como objetivo educativo, la competencia digital implica la incorporación de nuevas tecnologías de la información en las distintas etapas educativas cursadas por los estudiantes que finalmente acceden a la Universidad, lo que nos permite incorporar nuevos recursos y herramientas que no sólo contribuyen a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje sino que permiten adecuar el entorno en el que se enmarcan las asignaturas a la velocidad con la que evoluciona la tecnología. Precisamente la utilidad social de la formación universitaria se plasma en su contribución a la solución de problemas reales, en entornos cambiantes y de incertidumbre, siendo necesario que parte del hábitat en el que se desarrollarán sus actuaciones entre en el aula, cuando sea posible.

A nuestro alcance encontramos herramientas que mejoran considerablemente nuestros procesos de búsqueda, acceso y actualización de la información de interés para nuestro desempeño diario, minimizando los costes asociados. Otras nos proporcionan servicios externos para almacenarla, facilitando enormemente su accesibilidad además de permitir que ésta sea compartida. En cualquier caso favorecedoras del ejercicio de competencias como el trabajo en equipo, la capacidad de adaptación a nuevos entornos, o de selección y utilización de la información necesaria para la toma de decisiones, todas ellas mejorables e imprescindibles por su contribución a la creación de valor en la sociedad actual.

Por ello, el reto del presente trabajo ha sido aprovechar las posibilidades ofrecidas por la computación en la nube, los agregadores y la flexibilidad de dispositivos inalámbricos de uso cotidiano (portátiles, tabletas digitales y *smartphones*), para conseguir una actualización de las herramientas tecnológicas disponibles. Todo ello en beneficio del proceso enseñanza-aprendizaje y de su gestión, como una apuesta dinámica por la docencia presencial, ofreciendo nuevas alternativas con el fin de lograr los resultados de aprendizaje de las asignaturas para las que se ha desarrollado la experiencia, mejorando las tareas colaborativas de los participantes y contribuyendo al desarrollo e integración de habilidades curriculares de los estudiantes, recogidas en las memorias de verificación de las titulaciones y demandadas por el entorno. En este sentido se favorece la utilización de herramientas tecnológicas necesarias para el desempeño profesional, el desarrollo de habilidades de búsqueda de la información, la aplicación de los conocimientos a la práctica, mejorar el desarrollo de tareas colaborativas y favorecer el trabajo en equipo.

2. CONTEXTO

La construcción del EEES ha requerido la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales potenciando la apertura y movilidad de los estudiantes intra e interuniversitaria, a nivel nacional e internacional. Además la nueva organización requiere que la enseñanza se enfoque al desarrollo de las competencias que se deben alcanzar en cada titulación, revisando adecuadamente las metodologías docentes utilizadas (Huber, 2008).

La revisión y actualización de las metodologías de enseñanza deberán realizarse de manera que permitan al estudiante ser un miembro activo y reflexivo de la comunidad universitaria (Martínez, Buxarrais y Esteban, 2002), potenciando su interés en incrementar dicho aprendizaje, de manera autónoma, y continuamente.

En este sentido, la modernización de herramientas tecnológicas disponibles en el proceso enseñanza-aprendizaje es fundamental de cara a ofrecer nuevos contextos y posibilidades para el desarrollo de habilidades en los estudiantes (Esteve, 2009). La incorporación de las herramientas TIC adecuadas a las competencias que se quieran desarrollar, nos va a permitir actualizar y adecuar las metodologías de enseñanza con el fin de alcanzar las competencias previstas en las titulaciones, además de contribuir a mejorar la capacitación digital de los estudiantes en su futuro desarrollo profesional (Comisión Europea, 2010).

Por todo ello, en el presente trabajo nos planteamos como objetivo constatar la necesidad y la utilidad de actualizar las herramientas tecnológicas disponibles, en beneficio del proceso de enseñanza-aprendizaje y de su gestión, además de valorar en qué medida constituyen un medio adecuado para el desarrollo e integración de habilidades y competencias curriculares de los estudiantes, si contribuyen a incentivar tanto el trabajo colaborativo como la participación activa del estudiante en la construcción de contenidos y su percepción sobre las posibles ventajas e inconvenientes e inconvenientes como usuarios

El ámbito en el que se ha puesto en marcha el proyecto corresponde a tres grupos de estudiantes matriculados en asignaturas, ubicadas en distintos cursos, pertenecientes a diferentes titulaciones y universidades, pero todas ellas incluidas en la Rama de Sociales y con componente económico-financiero:

-"Asignatura 1", obligatoria de tercer curso del "Grado en Enología" en "Universidad de La Rioja".

-"Asignatura 2", troncal, de sexto curso, en "Doble Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas" de la "Universidad de Zaragoza".

-"Asignatura 3", obligatoria de tercer curso del "Grado en Administración y Dirección de Empresas" de la "Universidad de Zaragoza".

Respecto a la muestra, está compuesta por 150 estudiantes matriculados en asignaturas ubicadas en los últimos semestres en el desarrollo temporal de sus respectivas titulaciones, si bien hemos de señalar que algunos de ellos, durante el periodo en el que se desarrolla la experiencia, estaban participando en el proyecto Erasmus y aunque la información es accesible a todos los matriculados, es de esperar, que ese sector no participe en la misma. De este modo el público objetivo final resulta ser de 110 estudiantes, de los cuales han participado activamente en el proceso un 32,6%. Dentro de los participantes, además se incorpora el profesorado encargado de dirigir la experiencia en cada una de las asignaturas.

3. DESCRIPCIÓN

Para cumplir con el objetivo de nuestro trabajo, se ha optado por una metodología avanzada de consolidación del aprendizaje, integrando diferentes modalidades para darle una mayor profundidad. Por un lado, es necesaria la utilización de metodologías que contribuyan a la exposición formal de los fundamentos de las herramientas con las que se va a trabajar así como las áreas temáticas que se pueden abordar, además de concretar los términos en los que se espera se ejecute el trabajo y el compromiso de trabajo adquirido por los participantes. Por otro, acudimos a técnicas que favorezcan el trabajo en equipo, sin perjuicio del trabajo autónomo que los estudiantes deban acometer, analizando situaciones del entorno económico y social que los estudiantes eligen a partir de unas áreas concretas del programa, necesariamente delimitadas por el profesorado. Todo ello exige que los participantes interaccionen en las diferentes fases del proceso: (1)Estudio previo y búsqueda de información, con el fin de elegir la temática sobre la cual se desarrollará; (2)Aplicación de lo aprendido al contexto real elegido: analizando, valorando, cuantificando y finalmente publicando el estudio realizado; (3) Retroalimentación por los comentarios del profesorado (fundamental ya que lo que se pretende es una consolidación de lo aprendido) y del resto de los participantes en la actividad, enriqueciendo la actividad y generando nuevos resultados. (4)Evaluación de la actividad.

En definitiva la integración de metodologías así como las herramientas TIC sobre las que se va a apoyar van a requerir una constante interacción entre los participantes en la experiencia (profesorado y alumnado), permitiendo procesos de retroalimentación, requiriendo una participación activa de los estudiantes en su aprendizaje y desarrollo de competencias colaborativas requisitos necesarios si se hace referencia a una buena práctica educativa (Chickering y Gamson, 1999). En definitiva, las prácticas docentes apoyadas en la integración de metodologías, herramientas TIC y disciplinas/materias constituyen una herramienta adecuada para la evaluación de los resultados de aprendizaje alcanzados y las competencias adquiridas por los estudiantes.

De este modo la puesta en marcha ha requerido la planificación, ejecución y evaluación de una serie de actividades con el fin de que los estudiantes fueran capaces de presentar un informe en que se agregasen diferentes metodologías de aprendizaje, diferentes conocimientos adquiridos en la propia asignatura y en otras materias para lo cual utilizan los canales RSS, como medio para recibir información, y tecnología *cloud*, para divulgarla, desarrollando diferentes competencias trasversales. En cuanto a las referidas actividades básicamente podríamos agruparlas en dos grandes categorías: de gestión y de enseñanza-aprendizaje.

Las actividades realizadas y vinculadas al proceso de gestión, referidas a la divulgación, inscripción y evaluación de la experiencia se desarrollan seguidamente:

1) Divulgación/Adhesión. Con el fin de contribuir a la adhesión al proyecto, los participantes fueron informados de la finalidad de la utilización de las herramientas de trabajo así como sus características y tuvieron ocasión de comprobar su accesibilidad, pública y gratuita, utilizando sus propios dispositivos inalámbricos (portátiles, tabletas digitales y *smartphones*), con los que están familiarizados y que son empleados diariamente para otros usos.

Con dicho objetivo se prepara un documento divulgativo sobre *cloud computing*, los agregadores de información y los objetivos de la actividad a realizar, que también se expone en el aula. En este sentido, para cada herramienta, se informa sobre sus características, de las ventajas que ofrecen y sus posibles riesgos, así como las posibilidades de acceder desde diferentes dispositivos y el escenario en el que se enmarca la experiencia. También se presenta la actividad a realizar, indicando los compromisos de los participantes y las fechas clave.

2) Gestión de la inscripción. Se prepara la hoja de cálculo dentro de la aplicación Drive para formalizar las inscripciones en la experiencia y se facilita link.

3) Proceso de inscripción. Se podría dividir en dos fases: El estudio previo de la misma, por parte de los estudiantes participantes, de sus características, de su alcance y compromisos que conllevaría la decisión de participar o no, que en caso afirmativo conduciría a los estudiantes a formar sus equipos de trabajo que hacen públicos desde el momento de su inscripción.

4) Diseño del cuestionario. Utilizando la herramienta Google Drive, el equipo de profesores participantes en la experiencia, diseña el cuestionario de evaluación final de la actividad para que lo cumplimenten todos los participantes. El objetivo es valorar el grado de conocimiento previo de las herramientas utilizadas por los participantes, así como su percepción sobre las mismas como mecanismos favorecedores del aprendizaje, en el desarrollo de determinadas competencias o las ventajas o inconvenientes en la utilización de las mismas.

5) Cumplimentación del cuestionario. Una vez concluida la experiencia, los participantes cumplimentan el cuestionario de satisfacción al finalizar la actividad procediendo a la remisión del link correspondiente.

De este modo, las actividades vinculadas al proceso de gestión tienen como objetivo contribuir a agilizar los procesos asociados a la inscripción, a las tareas de comunicación y de evaluación, ofreciendo una información actualizada de todo el proceso.

Por otro lado se implementan una serie de actividades específicamente vinculadas al desarrollo y mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. Seguidamente se desarrollan cada una de ellas:

6) Concreción de áreas temáticas. Se elabora un documento para que el estudiante disponga de los temas del programa sobre los que puede elaborar el informe objeto de la práctica. El profesorado debe acotar las partes de cada tema de programa o los resultados de aprendizaje concretos sobre los que se va a desarrollar la experiencia.

7) Normalización de la información publicada. Se diseña el formato de ficha sobre el que deberán presentar la información requerida y que resultará publicada. La normalización facilita la comparación entre los grupos y también el intercambio de información.

8) Proceso de ejecución. Se podría dividir en tres etapas: La correspondiente a la elección del ámbito en el que se va a trabajar, lo que conllevaría un estudio previo necesario para tomar la decisión sobre el área temática que se va a elegir como objeto de la práctica. La segunda, en la que ya se procede a la búsqueda de información relacionada, dentro de un entorno económico, social y actual a partir del cual se van a aplicar determinados resultados de aprendizaje de la asignatura y se relacionarán con los de otras materias de la titulación. Posteriormente deberán analizar, cuantificar, valorar, sintetizar y publicar/divulgar la información seleccionada, en el formato prediseñado y cumplimentando todos los apartados. La implicación de los estudiantes en la selección, comprensión e interconexión de los temas tratados en sus informes añadirá profundidad a su aprendizaje (Trigwell, Prosser y Waterhouse, 1999).

9) Retroalimentación. Los participantes analizan las fichas publicadas contribuyendo al proceso de retroalimentación, en el cual se detectan oportunidades para mejorar el enfoque del trabajo presentado y corrección de posibles errores. En este sentido destacar que resulta necesario el acompañamiento del profesorado quien, además de facilitar los conocimientos, orientaciones y herramientas que estimulen su aprendizaje

continuo, es capaz de detectar los puntos débiles y señalar nuevos caminos que contribuyan al proceso de mejora y orientar en el camino de la construcción del nuevo conocimiento. Pero además se realizan comentarios por parte del resto de participantes sobre aspectos que presentan relación con los temas que han publicado, contribuyendo al enriquecimiento del grupo.

10) Revisión. A partir de los comentarios recibidos en el paso anterior, tendría lugar la revisión, mejora o ampliación, según proceda de la información publicada.

11) Evaluación. Evaluación del informe final presentado y traslado de calificación, si procede. La evaluación de la actividad es necesaria para la adecuada retroalimentación de los estudiantes participantes, independientemente de que posteriormente proceda trasladar su calificación si en los criterios de evaluación de la asignatura así se contempla.

12) Valoración. Se intercambia información en el equipo del proyecto, se analiza y valora la encuesta cumplimentada por los participantes sobre su percepción en la experiencia realizada.

Todos los miembros del equipo organizador del proyecto han trabajado conjuntamente en el diseño y desarrollo de aquellas actividades destinadas a divulgar información general sobre las herramientas a utilizar, en aquellas destinadas a lograr aspectos específicos del proyecto comunes a todas las asignaturas, así como las destinadas a la evaluación de la satisfacción de la actividad o su valoración.

Finalmente el proceso de evaluación de los resultados alcanzados se ha realizado desde el punto de vista de la percepción que los participantes tienen sobre la experiencia realizada, como desde el punto de vista del rendimiento académico conseguido. Concretamente el análisis de la percepción de los participantes sobre las herramientas objeto del proyecto (Google Drive y Reader), se ha realizado mediante la elaboración de una encuesta en la que se consideran diferentes aspectos sobre las mismas. Se ha completado con el seguimiento del rendimiento académico de los estudiantes que han participado en el proceso y la valoración por parte del profesorado del equipo sobre el efecto de los temas tratados en la experiencia, en la dinámica de las sesiones presenciales.

A. TIC en que se ha apoyado

Para lograr la integración de aprendizajes adquiridos en cada una de las asignaturas que han desarrollado la experiencia, con los obtenidos en otras materias de la misma titulación, trabajando en equipo, se ha aprovechado la flexibilidad de los dispositivos inalámbricos de uso cotidiano (portátiles, tabletas digitales y *smartphones*).

En este sentido aprovechamos dispositivos móviles de los estudiantes para acceder a las herramientas propuestas y como medio para la realización de la actividad, dado que las aulas en las que se imparten las asignaturas están equipadas con conexión wifi. La movilidad de los dispositivos además de facilitar su adaptación al escenario de aplicación, favorece la interactividad (Chang, Roschelle, Hsi, Kinshuk, Sharples, Brown, Patton, Cherniavsky, Pea, Norris, Soloway, Balacheff, Scardamalia, Dillenbourg, Looi y Milrad, 2006). El planteamiento de la experiencia está en línea con la tendencia actual Bring Your Own Device (BYOD), en el ámbito de las empresas y sus empleados (Citrix, 2011), y con experiencias similares en el ámbito escolar y universitario (Peña, Palomares, Martínez, Daviu, Esteban, Ballester, Ruiz y Villavieja, 2013).

En cada una de las experiencias, por un lado, se pone en práctica la utilización de canales RSS como mecanismo de selección, acceso y actualización de información específica, sobre determinados aspectos abordados en las asignaturas, concretamente utilizando Google Reader. Por otro, nos apoyamos en la utilización de la tecnología *cloud computing* como herramienta para almacenar y compartir información, favoreciendo la colaboración, centrando nuestra puesta en práctica en Google Drive. Todo ello sin perjuicio de la utilización del software necesario y adecuado para procesar y presentar la información requerida.

4. RESULTADOS

A. Carácter Innovador a destacar

En las asignaturas en las que se ha puesto en marcha la experiencia, destacamos el carácter innovador de la metodología utilizada, las herramientas utilizadas para implementarla y la transparencia añadida al proceso de enseñanza-aprendizaje:

-La metodología docente utilizada, integrando diferentes modalidades que le dan una mayor profundidad y permiten una mayor consolidación en el aprendizaje ya que además de interactuar con el entorno económico y social, tratando de aplicar lo aprendido en la asignatura, se relacionan los conocimientos alcanzados en otras materias a efectos de presentación del informe.

-Incluir dentro de los objetivos no sólo los resultados de aprendizaje alcanzados por los estudiantes, sino habilidades y competencias recogidas en el marco de la titulación: mejora tareas de gestión de la información, facilita el acceso a información útil con el consiguiente ahorro de tiempo, ejercita labores de análisis y de síntesis, mejora las tareas colaborativas, facilita el trabajo en equipo y supone un estímulo para adaptarse a nuevos entornos.

-Los dispositivos utilizados para trabajar con las herramientas TIC propuestas, que por su carácter inalámbrico, ligero y de uso cotidiano (portátiles, tabletas digitales y *smartphones*) la convierten en atractiva y flexible, se reorientan hacia el aprendizaje.

-Las herramientas TIC propuestas para gestionar la información y compartirla. En el aula los participantes pueden comprobar el interés que despierta la tecnología *cloud* en el entorno además de empezar a trabajar con herramientas de gestión de información, ambas desconocidas para la mayor parte de los participantes en esta experiencia, y con las que desarrollarán parte de las tareas propuestas en la misma.

-La forma en la que se divulga la información. El informe presentado supera el límite al que se viene compartiendo la información tradicionalmente. Se incrementa la transparencia

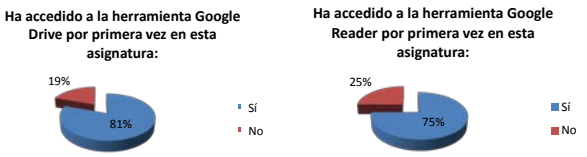
en el proceso puesto que van a tener ocasión de acceder no sólo estudiante/profesor o equipo/profesor, ahora todos los participantes, todos los equipos tienen acceso completo, incluido el propio proceso de retroalimentación entre los participantes, ayudado por la tecnología propuesta.

-La normalización del formato de presentación de la información. La presentación de la información en un determinado formato, facilita la comparación de los resultados entre los participantes.

B. Mejoras obtenidas en el aprendizaje de los alumnos

Como resultado de la experiencia comprobamos que la mayoría de los estudiantes participantes acceden a las herramientas por primera vez en el desarrollo de esta experiencia, en un porcentaje del 81% para Drive y en un 75% para Reader (recogido en el Gráfico 1), lo que no ha impedido la rápida adhesión de los interesados y consideramos que se debe a factores tales como (1)la accesibilidad a las herramientas propuestas y (2)los dispositivos utilizados (portátiles, tabletas digitales y *smartphones*), (3)el carácter flexible de unas y otros, confiriendo una fácil adaptación a las características de cada grupo, unido a la consideración de la experiencia, en algunos casos, como parte integrante del sistema de evaluación.

Gráfico 1. Antecedentes en la utilización de las herramientas

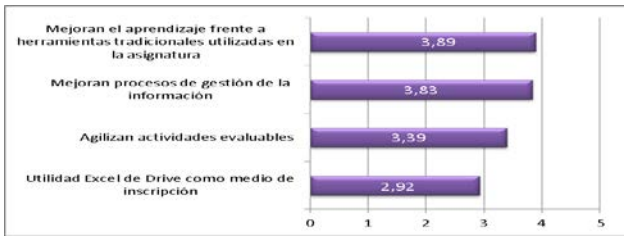


En este sentido conviene señalar que el mayor porcentaje de participación se concentra en las asignaturas 1 y 2, y en menor medida en la asignatura 3, en la que la participación del estudiante en la actividad no tiene repercusión en su calificación, siendo ésta una posible causa explicativa de la diferencia. No obstante en su docencia presencial se aprecia un mayor interés por el entorno, concretamente en la última parte de la asignatura, hacia el final del semestre, lo que conduce a incrementar su participación en las sesiones presenciales de la asignatura, especialmente en asuntos relacionados con los temas trabajados, en los que han participado activamente en la construcción e interconexión de los contenidos. Así, diríamos que la ejecución este tipo de experiencias en la docencia de las asignaturas exige una cierta flexibilidad para insertar en la planificación de las asignaturas determinadas sesiones que se adapten a las expectativas generadas a partir de este tipo de prácticas. En contexto europeo resulta habitual diferenciar entre sesiones "intencionales" (en línea con las lecciones magistrales) y las sesiones "ocasionales" (a demanda del estudiante), favoreciendo una participación activa del estudiante, tal como se apunta en "Propuestas para la renovación de metodologías educativas en la Universidad" (MEC, 2006). También se observa que la mayoría de los participantes en esta experiencia además lo hacen en otras actividades de la asignatura, tal como se recoge en el Gráfico 2, dándose casos excepcionales de estudiantes que sólo participan en la experiencia objeto del presente proyecto.

Gráfico 2. Grado de participación en la actividad

Respecto a la valoración de esta iniciativa, se pidió a los participantes que valorasen la utilidad y potencial de estas herramientas con una escala Likert 1 a 5, donde un 1 indica una valoración "muy deficiente" y un 5 una valoración "excelente". Las valoraciones promedio se recogen en el Gráfico 3.

Gráfico 3. Valoración Google Drive y Google Reader



Con carácter general se aprecia una valoración positiva de estas herramientas por parte de todos los participantes como instrumento de mejora en las labores de gestión vinculadas a este tipo de actividades, destacando los estudiantes su potencial para mejorar los procesos de gestión de la información y el aprendizaje frente a las herramientas tradicionales utilizadas en la asignatura. Los participantes también reconocen el potencial de estas herramientas para agilizar la realización de las tareas y la utilidad de la excel de Drive como medio de inscripción en las actividades programadas.

Para todas las asignaturas analizadas, el instrumento resulta positivamente valorado por los participantes, como herramienta de mejora del proceso enseñanza-aprendizaje.

Además se constata la alta tasa de éxito en las asignaturas objeto del proyecto, comprobándose que los estudiantes participantes han superado sin dificultad las asignaturas en la primera convocatoria del curso.

Finalmente, tras la experiencia de los participantes se les pide que opinen sobre las ventajas e inconvenientes que destacarían en las herramientas utilizadas. Por el lado de los aspectos favorecedores de su utilización en el desempeño diario, es apreciada especialmente su capacidad para dotar de accesibilidad a la información compartida (siendo positivamente valorada por un 86% de los participantes). En este sentido también se valora como herramienta para ejercitar la competencia del trabajo en equipo (50%), y como herramientas que mejoran la gestión de la información,

facilitando el acceso a información útil en la toma de decisiones (44%) y el consiguiente ahorro de tiempo (42%).

Finalmente se aprecia su contribución como estímulo para adaptarse a nuevos entornos (31%).

Por lo que se refiere a la percepción que los participantes en el proyecto tienen sobre los inconvenientes que han encontrado en su utilización destacan, por un lado, la problemática derivada de la modificación o eliminación no deseada y sin posibilidad de copia, en datos propios (señalado por un 62% de los participantes). También se destaca el temor a fallos provocados a terceros, motivados por desconocimiento o error de los usuarios (55%), precisamente por la accesibilidad de las herramientas, lo que la convierte en especialmente vulnerable (45%). En una menor medida se recogen los posibles fallos temporales en el suministro del servicio *cloud* (7%).

Durante todo el proceso resulta necesario el acompañamiento del profesorado quien, además de delimitar las áreas de actuación, de facilitar los conocimientos, orientaciones y herramientas que estimulen su aprendizaje continuo, es capaz de detectar los puntos débiles, señalar nuevos caminos que contribuyan al proceso de mejora y orientar en el camino de la construcción del nuevo conocimiento. El profesorado guía, orienta y gestiona los recursos para que el estudiante participe en su proceso de aprendizaje (Salinas, 2004).

Aunque la mayoría de los estudiantes participantes acceden a las herramientas por primera vez en el desarrollo de esta experiencia, parece que factores tales como la accesibilidad a las herramientas propuestas, los dispositivos utilizados, la fácil adaptación a las características de cada grupo dado el carácter flexible de unas y otros, unido al hecho de que la experiencia se considere parte integrante del sistema de evaluación, favorecen la adhesión al proyecto.

5. Conclusiones

Tras el análisis de los resultados obtenidos en esta experiencia nos parece adecuado incorporar instrumentos que acerquen la realidad tecnológica al desempeño de las actividades, lo que puede suponer una reorientación en la utilización de instrumentos tecnológicos cotidianos de los participantes.

La utilización de herramientas TIC, actuales y accesibles desde diversos dispositivos inalámbricos, favorece la adaptación a las características de cada grupo, facilita la realización de tareas en las que los estudiantes participan en la construcción e interconexión de contenidos, e incentiva la participación en las mismas, apreciándose un mayor grado de adhesión si la evaluación tiene repercusión en la calificación de los estudiantes.

A la vista de los resultados consideramos que la experiencia ha sido positiva para todos los participantes, que su utilización podría extenderse a grupos más amplios, en esta u otras áreas, si bien resulta necesario acotar adecuadamente la temática sobre las que se ha de desarrollar la experiencia. Por otra parte consideramos positiva la implementación entre participantes ya iniciados favoreciendo el aprendizaje y sus tareas de gestión, mejorando los procesos de gestión de la información, minimizando las ineficiencias asociadas a las búsquedas, facilitando el acceso a información útil, con el consiguiente ahorro de tiempo, facilitando su análisis y beneficiándose del trabajo colaborativo. En este sentido, las herramientas han sido valoradas positivamente por su capacidad para dotar de accesibilidad a la información compartida, favoreciendo el trabajo en equipo además de servir como estímulo para adaptarse a nuevos entornos.

Agradecimientos

Financiado por Grupo de investigación reconocido S14/2, Gobierno de Aragón.
Trabajo realizado en el marco del proyecto PIIDUZ_12_1_270 de incentivación de la innovación docente, de la Universidad de Zaragoza.

Referencias

Chan, T., Roschelle, J., Hsi, S., Kinshuk, K., Sharples, M., Brown, T., Patton, C., Cherniavsky, J., Pea, R., Norris, C., Soloway, E., Balacheff, N., Scardamalia, M., Dillenbourg, P., Looi, C., y Milrad, M. (2006). One-to-one technology-enhanced learning: an opportunity for global research collaboration. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 1(1),* 3-29.

Chickering, A. W. y Gamson, Z.F. (1999). Development and Adaptations of the Seven Principles for Good Practice in Undergraduate Education. *New Directions for Teaching and Earning, 80,* 75-8.

Citrix, IT. (2011). *Organizations Embrace Bring-Your-Own Devices, White Paper*. Recuperado de http://www.citrix.com/content/dam/citrix/en_us/documents/products-solutions/it-organizations-embrace-bring-your-own-devices.pdf

Comisión Europea. (2010). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones – Una Agenda Digital para Europa. COM(2010) 245 final.* Recuperado de: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0245:FIN:es:PDF

Esteve, F. (2009). Bolonia y las TIC: de la docencia 1.0 al aprendizaje 2.0. *La Cuestión Universitaria, 5*, 59-68.

Huber, G. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Revista de Educación, No. extraordinario*, 59-81.

Martínez, M., Buxarrais, M.R. y Esteban, F. (2002). La universidad como espacio de aprendizaje ético. *Revista iberoamericana de educación, 29*. Recuperado de http://www.rieoei.org/rie29a01.htm.

Ministerio de Educación y Ciencia. Consejo de Coordinación Universitaria. (2006). *Propuesta para la Renovación de las Metodologías Activas en la Universidad.* Recuperado de http://www.upcomillas.es/eees/Documentos/PROPUESTA_RENOVACION.pdf

Peña, A., Palomares, A., Martinez, D.A., Daviu, E.A, Esteban, J. Ballester, J.V., Ruiz, J.C., y Villavieja, C. (2013). Aplicación de herramientas tecnológicas en la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje: Uso de Smartphones en el aula: Uso de smartphones en el aula. *Revista Internacional de Aprendizaje y Cibersociedad, 17(1),* 11-34.

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento, 1(1).*

Trigwell, K., Prosser, M. y Waterhouse, F. (1999). Relations between teachers´ approaches to teaching and students´ approaches to learning. *Higher Education*, 37, 57-70.

El juego como recurso educativo; *Timeliner*: un videojuego para la enseñanza-aprendizaje del español como lengua extranjera

The Game as an educational Resource; *Timeliner*: a Videogame for the Teaching and Learning of Spanish as a Foreign Language.

Juana Rubio Romero[1], Beatriz López Medina[2], José María Jiménez Peláez[1]
jrubio@nebrija.es, blopezm@nebrija.es, jmjimenezmjc@gmail.com

[1] Facultad de Ciencias de la Comunicación
Universidad Antonio de Nebrija
Madrid, España

[2] Facultad de las Artes y las Letras
Universidad Antonio de Nebrija
Madrid, España

La gamificación, entendida como la aplicación de mecánicas de juego a contextos no lúdicos, ha experimentado en los últimos años un auge significativo en diferentes áreas, entre ellas la educación. En el ámbito de la enseñanza de español como lengua extranjera (ELE) observamos un escaso desarrollo y aplicación si la comparamos, por ejemplo, con la enseñanza de la lengua inglesa. Nuestra propuesta de implementar un videojuego que al mismo tiempo que ayuda a mejorar el aprendizaje de español en distintos niveles, sirva para conocer el contexto cultural español puede llenar, en parte, el vacío que encontramos en este sentido.

Palabras clave: gamificación/ludificación - análisis del aprendizaje –español como lengua extranjera; ELE - videojuegos - innovación docente

Gamification understood as the application of mechanics to non-ludic context has experienced a significant increasing in different areas, among others in education. In the area of teaching Spanish as a foreign language, we can observe that there is a difference if we compare it, for example to the use of gamification in English as a foreign language. Our proposal to implement a videogame has a twofold purpose: to improve the level of Spanish and to get to know the Spanish cultural context. These objectives can fill up, to a certain extent, the empty space we have found in this area.

Keywords: gamification - learning analytics - Spanish as a foreign Language - videogames - teaching innovation.

1. INTRODUCCIÓN

Lo lúdico vive en estos tiempos un nuevo renacer; por todas partes se habla de gamificación aplicada a distintos entornos: marketing, economía, salud, medio ambiente…, etc. Este interés por el juego no es nuevo, pues siempre ha estado ahí, formando parte de la historia del pensamiento en diferentes épocas y desempeñando diferentes roles según el valor que en cada cultura y en cada sociedad se le ha ido dando. El juego auténtico, al que llegan los jugadores libremente por el simple hecho de jugar, pierde interés a partir del siglo XIX (véase Huizinga, 2012) coincidiendo con el ensalzamiento de lo útil y la creciente sistematización y disciplina del mismo (creación de clubes, campeonatos, etc.).

Partiendo de la concepción de Roger Callois (1967), según la cual, podemos comprender las cualidades y defectos de una sociedad a través de los juegos que en ella predominan, dado que la acción lúdica crea una estructura y un modelo social determinado, nos preguntamos en este proyecto acerca de cómo es la sociedad actual, en la que se ha despertado un enorme interés por participar en aquellas actividades de carácter social donde lo lúdico es una excusa para llegar a un determinado fin, y en la que los videojuegos se han convertido en una de las actividades lúdicas predilectas para un amplio grupo de jóvenes, principalmente. El mundo de la educación no es ajeno a esta tendencia lúdica dominante, especialmente en entornos digitales; conviene no perder de vista que los alumnos "analógicos" sólo existen en aulas de adultos.

La gamificación en el contexto educativo convive con el aprendizaje basado en el juego (*game based learning*), que pone en práctica metodologías educativas cuyos orígenes se remontan a los métodos pedagógicos iniciados por María Montessori allá por los años 20. Dicha pedagogía, a través de un sistema educativo único, sentó por primera vez las bases del profesor como *game master* y de los alumnos como jugadores; también abrió la posibilidad de recoger los progresos obtenidos en el aprendizaje, por lo que se puede conectar con las posibilidades que hoy ofrecen los videojuegos (Wagner, 2013). En la sociedad actual este modelo, ayudado por las nuevas tecnologías, cobra más sentido que nunca ya que puede proporcionarnos una información individualizada de los progresos de cada aprendiente que el profesor pueda gestionar a nivel de aula.

La presente propuesta recoge la necesidad de crear herramientas que demandan los aprendientes digitales que son ya una realidad en las aulas de español como lengua extranjera (en adelante ELE). Coincidimos con Charky (2010) y Revuelta y Guerra (2012) en la necesidad de redimensionar el

videojuego como elemento didáctico para aprovechar el elemento lúdico que poseen y para favorecer la motivación hacia el aprendizaje. Este proyecto aporta:

- La creación de un videojuego (*Timeliner*) como recurso educativo en el aula de ELE que se adapte a los niveles del aprendiente.
- El análisis de datos aportados por los usuarios al utilizar dicho juego como herramienta para su aprendizaje. A través del *Learning Analytics* podremos obtener datos en tiempo real que nos permitan conocer y detectar las dificultades y competencias de los alumnos en cada momento de su aprendizaje.

Todo esto nos permitirá personalizar el aprendizaje de ELE, partiendo del conocimiento real de los progresos y/o atascos de los alumnos/jugadores que, a medida que avanzan en el juego, obtienen un diagnóstico a medida de su nivel, de un aspecto concreto de la lengua extranjera y/o una descripción de sus errores.

Timeliner puede aportar una diferencia significativa frente a otras iniciativas para aprender un segundo idioma existentes en el mercado, como puede ser *Play English* de Vaughan y los videojuegos de la plataforma del Instituto Cervantes. El videojuego que se creará a partir de este proyecto no está limitado al uso de una videoconsola, ni depende de una plataforma específica, sino que será diseñado para cualquier dispositivo móvil (teléfono, tableta, etc.) y permitirá, como hemos dicho, una personalización de contenidos y de *feedback* de progreso para sus usuarios. Otra diferencia es que su contenido puede servir para la difusión de la cultura de nuestro país y de la marca España, lo que suponemos un beneficio fundamental para favorecer el interés del turismo, principalmente idiomático.

2. CONTEXTO

La pertinencia de este proyecto se apuntala desde dos perspectivas diferentes. De un lado, nuestra visión apunta hacia el ámbito de la pedagogía, pues el videojuego es un recurso didáctico todavía poco explorado en el área del aprendizaje del español como lengua extranjera que tiene, sin embargo, un gran potencial, especialmente entre las generaciones más jóvenes de aprendientes. Más allá del aspecto lúdico del juego, coincidimos con Gee (2007) en que el videojuego proporciona una interacción a través de la simulación que motiva enormemente a los alumnos en el aprendizaje, estimulándoles a resolver problemas y a alcanzar objetivos.

De otro, nuestra perspectiva se orienta hacia el ámbito del turismo, pues nuestro proyecto se vincula con la importancia que desde hace tiempo está adquiriendo el turismo cultural e idiomático (y a nadie escapa la importancia del turismo para la economía de nuestro país). El Instituto Cervantes, en su informe del año 2012, cifra en 18.017.913 el número total de estudiantes de español en el mundo y revela unos datos significativos en torno a la situación del español: no sólo está creciendo el número de hablantes que tienen este idioma como lengua materna, sino que prevén que, dentro de tres o cuatro generaciones, el 10% de la población mundial se entenderá en español. Esta prestigiosa institución registra un crecimiento anual del 8% en número de matrículas de alumnos interesados en aprender o mejorar su español como lengua extranjera.

Todo esto en el contexto de una sociedad cada vez más tecnológica, en la que se difuminan las fronteras entre ocio-productividad, y en la que es necesario plantearse nuevos recursos didácticos más motivadores, participativos y adaptados al entorno de la era digital.

Los objetivos principales que nos planteamos en este proyecto son los siguientes:

- Explorar la importancia de lo lúdico en el ámbito de la cultura y la función que desempeña en el modelo social actual**.**
- Indagar sobre las ventajas que se desprenden de aplicar dinámicas de juego al aprendizaje en general, y a la enseñanza-aprendizaje de ELE en particular.
- Definir el perfil del estudiante de ELE digital.
- Desarrollar un videojuego innovador don una doble aplicación; de un lado, se facilita el aprendizaje de la lengua y la cultura española a través de un viaje por los escenarios del origen del castellano: de otro, el videojuego es una herramienta de investigación pues continuamente nos aporta datos sobre el aprendizaje de los usuarios que nos permitirán conocer dónde residen las dificultades de aprendizaje de los alumnos.

Así pues, el videojuego nos proveerá de datos de los usuarios y cuyo análisis nos permitirá sostener un proyecto de investigación sobre el juego aplicado a la enseñanza de ELE. También, la experiencia de este proyecto y el análisis de los datos que nos proporcione nos posibilitarán seguir profundizando sobre las ventajas del juego como método de aprendizaje.

Consideramos además que utilizar el videojuego para aprender español se puede insertar en una estrategia más amplia, como es la de expandir nuestra cultura y nuestra economía, potenciar el intercambio con otros países, el consumo de los productos y en definitiva divulgar la marca España. Sin duda la lengua española se reconoce hoy en día como un activo económico intangible cuyo principal reto está en "la difusión de su uso como lengua internacional" (Sarmiento, 2009) en ámbitos diversos.

Algunos datos avalan esto que decimos sobre el crecimiento significativo del turismo idiomático como fuente de ingresos: "en 2012 viajaron a España más de 950.000 turistas por motivo de estudios (25% más que en 2011), lo cual supuso un gasto turístico superior a los dos millones de euros, con un crecimiento del 28% respecto a 2011" (página oficial Marca España, 2013). Un interés creciente por aprender nuestra lengua y cultura, que se evidencia en estancias en nuestro país superiores a la media, y que *Timeliner* podría contribuir a potenciar.

El público objetivo al que se dirige esta investigación son fundamentalmente los alumnos de español como lengua extranjera que valoren el aprendizaje autónomo; también aquellos profesores interesados por la gamificación como recurso pedagógico y, más en concreto, por su implementación en la enseñanza de ELE. Asimismo, aquellos mercados con mayor índice de estudiantes de español como lengua extranjera, donde se espera una comercialización del producto.

3. DESCRIPCIÓN

Nuestro proyecto responde a una necesidad observada tras un análisis exploratorio de las necesidades de los profesores de ELE, de los aprendientes digitales que estudian español y de las carencias observadas en el mundo editorial respecto a contenidos digitales personalizados. ***Timeliner: El Origen del Castellano***, es la propuesta resultante diseñada para ser auto sostenible económicamente en el tiempo, de manera que permita una continua I+D+i aplicada a la formación de ELE. Su creación e implementación consta de las siguientes fases:

Fase 0 – Análisis de la situación y necesidades formación ELE

Fase 1 – Diseño solución tecnológica

- Diseño de la base de datos
- Diseño del videojuego

Fase 2 – Implementación y despliegue del videojuego

Fase 3 – *Learning Analytics* y Análisis de datos

- Usabilidad
- Aspectos de contenido
- Aspectos formales

La fase 0 se basa en una investigación exploratoria previa, apoyada por entrevistas a profesores de ELE, y por el análisis de casos previos de aplicación de videojuegos relacionados con el ámbito formativo, así como del ámbito del entretenimiento más comercial.

De la fase 1 destacamos la importancia que tiene el diseño de la base de datos, la cual es independiente de la tecnología escogida para su implementación. Este elemento es clave para poder clasificar y ordenar correctamente todos los datos que se pueden extraer automáticamente del uso del videojuego para su posterior análisis y para que la inteligencia artificial del juego decida en tiempo real servir un contenido u otro. El diseño de la arquitectura de la base de datos concede especial relevancia a la identificación y clasificación de las dificultades comunicativas, gramaticales y léxicas a las que se enfrentan los jugadores, así como el grado de éxito que obtiene cada actividad didáctica planteada para superarlas. El empleo de una base de datos centralizada y "en la nube", permite un acceso a los datos resultantes de forma instantánea.

Las futuras ampliaciones y aventuras compartirán la misma base de datos, incorporándose los nuevos datos para complementar todo lo anterior. Esto permitirá constatar la evolución e impacto que ha tenido lugar en los diferentes entornos de los jugadores, de cada una de las modificaciones, novedades y propuestas didácticas incluidas para mejorar el aprendizaje de ELE.

En cuanto al diseño en sí del videojuego, el proyecto incluye herramientas y tecnologías que permitirán:

- Realizar diferentes niveles que pongan en práctica contenidos comunicativos, gramaticales y léxicos cuya dificultad se incremente gradualmente.
- Posibilitar, mediante el formato de aventura gráfica, ampliar la aventura con nuevos capítulos y otras ambientaciones (regiones de España, capítulos de la Historia, etc.), sin necesidad de reprogramar todo el motor tecnológico.
- Añadir nuevos idiomas.
- Incorporar nuevas actividades lingüísticas.
- Dotar a la inteligencia artificial de un mecanismo que aprenda del manejo de cada usuario y le plantee retos según su destreza y curva de aprendizaje.
- Mejorar el conocimiento sobre la cultura e Historia de España de cada estudiante mientras aprende y mejora sus conocimientos de la lengua meta (español).
- Realizar una distribución internacional que dé prioridad a los países con mayor número de estudiantes ELE.

4. RESULTADOS

El videojuego resultante está pensado para ajustarse al nivel de cada jugador, que puede progresar o volver hacia

atrás según avanza el desarrollo del mismo. Es decir, es un material que permitirá la personalización del aprendizaje de ELE.

Los resultados obtenidos en el videojuego proporcionarán un *feedback* al profesor que dispone de una información (a través del *learning analytics*) sobre las dificultades y progresos que los usuarios han encontrado y superado en el desarrollo del mismo. De esta forma, el docente puede aplicar las medidas necesarias para que los alumnos mejoren en aquellos aspectos en los que han encontrado más dificultades.

El análisis de la información recogida en la base de datos del videojuego no sólo nos permitirá conocer, en tiempo real, el perfil educativo del estudiante segmentado por lugar de procedencia, sino también aprender de él e investigar sobre la idoneidad de los diversos formatos y actividades educativas integradas en el videojuego.

Finalmente, el análisis de datos nos posibilitará una mejora permanente de la herramienta facilitándonos así un acercamiento a los intereses de los usuarios. Los ejercicios de ELE propuestos que resulten en una alta tasa de superación así como los que presenten más dificultades nos ayudarán a rediseñar el itinerario de los niveles al que el usuario / aprendiente accede para mejorar su aprendizaje (autónomo o dentro de un contexto de enseñanza formal).

5. CONCLUSIONES

El videojuego puede transferirse a otros contextos relacionados con el aprendizaje de segundas lenguas, por eso está previsto que en futuras fases de desarrollo del mismo se incluyan otras lenguas extranjeras que el aprendiente/jugador desee aprender o mejorar. Aprovecharemos así las herramientas y automatismos del software generado para aprender castellano, objetivo inicial de la implementación del videojuego.

La autosostenibilidad del proyecto se apoya en:

- Sus reducidos costes de producción, gracias en parte a la planificación.
- Impactar al usuario mediante elementos comunicativos como la elaboración de un guion envolvente y unos cuidados diseños de personajes, contando para ello con profesionales del medio narrativo gráfico.
- Evitar el desarrollo de complejos entornos 3D o dotar al jugador de infinidad de posibilidades como es habitual en los videojuegos contemporáneos más comerciales.

Estos aspectos facilitan la elaboración de nuevos contenidos y aventuras sobre la infraestructura tecnológica base desplegada, implementado en ella aquellas mejoras que convengan (extraídas de la experiencia y uso de los jugadores), para ampliar y seguir recopilando datos en tiempo real, de usuarios estudiantes, que actualizarán y complementarán los resultados de nuestra investigación.

REFERENCIAS

Caillois, R. (1994). *Los juegos y los hombres*. México: Fondo de Cultura Económica.

Charsky, D. (2010). From Edutainment to Serious Games: A Change in the Use of Game Characteristics. *Games and Culture*, 5(2), 177–198.

Gee, J. P. (2007). Are video games good for learning? En S. de Castell y J. Jenson (Eds.), *Worlds in Play* (323-336). New York, NY: Lang.

Huizinga, J. (2012). *Homo Ludens*. Madrid: Alianza Editorial.

Instituto Cervantes. (2012) *El español: una lengua viva. Informe 2012*. http://eldiae.es/wp-content/uploads/2012/07/2012_el_espanol_en_el_mundo.pdf [Acceso 20 de junio de 2013]

Marca España. (2013). http://marcaespana.es/. [Acceso 23 de junio de 2013]

Revuelta Domínguez, F. I. y Guerra Antequera, J. (2012): ¿Qué aprendo con videojuegos? Una perspectiva de meta-aprendizaje del videojugador. RED, *Revista de Educación a Distancia*. Número 33. 15 de octubre de 2012. Consultado el [03/09/2013] en http://www.um.es/ead/red/33/

Sarmiento, R. (2009). La lengua española, activo estratégico mundial. *Revista TELOS: Cuadernos de Comunicación e Innovación*. http://sociedadinformacion.fundacion.telefonica.com/telos/articulobalance.asp@idarticulo=1&rev=75.htm .[Acceso 23 de junio de 2013]

Wagner, M. On the gamification of Education, *Proceedings of INTED 2013 Conference* 4-6 Marzo 2013, Valencia.

Investigaciones sobre el uso de pizarras digitales interactivas relacionadas con la educación musical en primaria y secundaria. Reflexiones al respecto y propuestas de futuro.

Research on the use of interactive whiteboards related to music education in primary and secondary education. Reflections and proposals about the future.

Inés Monreal Guerrero[1], Luis Torres Otero[2]
inesmonrealguerrero@gmail.com, luisto4@uv.es

[1]Departamento de didáctica de la expresión Musical, Plástica y Corporal
Escuela Universitaria de Magisterio de Segovia
Universidad de Valladolid
Segovia, España

[2]Departamento de didáctica de la expresión Musical, Plástica y Corporal
Facultad de Magisterio
Universidad de Valencia
Valencia, España

Resumen- En este artículo pretendemos hacer una revisión bibliográfica fundamentada sobre todos los estudios de investigación tanto a nivel nacional como internacional relacionados con la herramienta tecnológica: Pizarra Digital Interactiva dentro del área de Educación Musical.

A lo largo de la investigación, pretendemos dar a conocer tanto a la comunidad educativa como a los investigadores la limitada literatura específica en relación a fuentes secundarias que aborden estudios de investigación sobre la praxis educativa del profesor de música utilizando la PDI en el aula. Por ello, con el documento se pretende presentar una propuesta para paliar dicha falta de estudios bibliográficos que partan del análisis científico de la práctica educativa del docente.

Palabras clave: pizarra digital interactiva, competencia digital, TIC, Educación Musical, revisión bibliográfica, investigación educativa.

*Abstract-*This article aims to review the literature based on all research studies both nationally and internationally related to the technological tool: Interactive Whiteboards in the Music Education area.

Throughout the investigation, we intend to publicize both the educational community and researchers limited specific literature regarding secondary sources that address research on educational practice music teacher using the Interactive Whiteboards in the classroom. Therefore, the paper aims to present a proposal to remedy this lack of bibliographical studies departing scientific analysis of educational practice of teachers.

Keywords: interactive whiteboard, digital competence, technologiesof information and communication, music education, literature review, research education.

1. INTRODUCCIÓN

Consideramos interesante dar a conocer al profesorado de Educación Musical los estudios y las publicaciones más relevantes que tengan como objeto de estudio la pizarra digital interactiva (en adelante PDI) y su integración en el aula para poder sustentar la propuesta de generar un itinerario formativo a través de un plan personal de equipo de profesores que posibilite la creación de investigaciones científicas basadas en experiencias prácticas llevadas a cabo por los propios maestros utilizando la PDI y analizando el uso que hacen de la misma en el aula; para ello, hemos abordado, por un lado, los textos publicados fuera del territorio nacional y, por otro, los textos españoles.

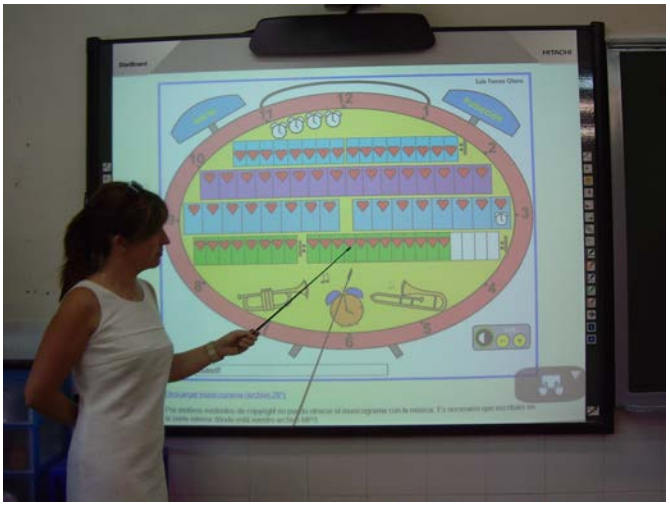


Imagen1. Musicograma en una pizarra digital

2. CONTEXTO

Es constatable que, a principios del siglo XXI, la Comisión Europea se propone intensificar, en todos los países miembros, el esfuerzo en materia de educación y formación a fin de incrementar en todos los ciudadanos la "cultura digital" (San Martín, 2004). Debido a este, entre otros factores, las aulas de la educación obligatoria se encuentran recibiendo una serie de materiales tecnológicos que en estos momentos están siendo integrados en la docencia por el profesorado. Tal vez el que mayor impacto está teniendo es la PDI unida al ordenador de aula y a la posibilidad de conexión a Internet. Estos elementos permiten nuevas posibilidades didácticas que deben ser investigadas para comprobar su efectividad y funcionalidad. Se trata de un proceso extremadamente complejo en el que intervienen numerosos factores: administración educativa, equipos directivos, currículum, contexto del centro educativo, alfabetización digital del profesorado, etc. (Bautista y Hernández, 2011).

Es necesario saber en qué momento de implementación de las PDI nos encontramos y más cuando hablamos de una metodología didáctica tan específica y compleja como la musical. La utilización de las TIC en el aula supone una auténtica revolución en cuanto a disponibilidad de recursos y por el hecho de favorecer un cambio metodológico en el aula (Marrero, 2011). Es necesario dirigirse hacia metodologías didácticas coherentes y eficaces que realmente supongan mejoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El objetivo principal de esta investigación es ofrecer una revisión de todas las investigaciones educativas relacionadas con la PDI y la Educación Musical que posean cierta relevancia. Se encuentra dirigida tanto a los servicios de formación del profesorado, como a los propios maestros de Educación Primaria y profesores de Educación Secundaria que deseen desarrollar proyectos de innovación e investigación relacionados con la Educación Musical en entornos con PDI.

Cuando se tiene la intención de diseñar planes de formación del profesorado o comenzar a investigar e implementar nuevas estratégicas metodológicas y actividades, es imprescindible conocer los resultados de anteriores experiencias y a partir de ellas abrir nuevos caminos que resulten de utilidad a la didáctica musical. Conociendo los resultados de esta investigación, los autores también proponen una serie de consideraciones que se deberían tener en cuenta en la formación permanente del profesorado.

3. DESCRIPCIÓN

Presentamos una investigación metodológicamente cualitativa donde en primer lugar se ha realizado una laboriosa recopilación de información y posteriormente se ha analizado. La recopilación de investigaciones se ha realizado de manera inductiva a partir de la revisión de diferentes fuentes:

- Bases de datos correspondientes a diferentes universidades donde aparecen las revistas indexadas de mayor impacto: Universidad de Valladolid, UNED, Universidad de la Rioja, Universidad Autónoma de Barcelona, etc.
- Informes oficiales sobre la aplicación de las TIC en el sistema educativo (Red.es).
- Contacto con diferentes empresas relacionadas con las pizarras digitales como *Smart* o *Pizarratic*.
- Participación y contacto a través de eventos como congresos y seminarios con prestigiosos investigadores en el campo de las TIC y PDI: P. Marqués, A. Gallego, J. Dulac, M. Area, etc.

Para seleccionar las investigaciones se elaboró una serie de ítems que permitieron a los investigadores comprobar la adecuación de las mismas a los objetivos de la investigación. Los documentos que finalmente fueron seleccionados debían cumplir una serie de ítems relacionados con el tipo de texto, la temática y la investigación. Solamente se permitió incumplir uno de los ítems en el apartado relacionado con la temática porque en algunas ocasiones las experiencias relacionadas con la educación musical en la educación obligatoria aparecen difuminadas en documentos relativos a toda la etapa sin especificar claramente la materia. Los ítems fueron los siguientes:

- Tipo de texto: ¿Se trata de un artículo, comunicación, investigación, capítulo de libro o libro publicado? (sí/ no).
- Temática: ¿Trata sobre pizarras digitales en el ámbito de educación primaria o secundaria? (sí/no).
- Temática: ¿Trata sobre educación musical y pizarras digitales? (sí/no).
- Investigación: ¿La obra se basa en una investigación empírica que tenga como objeto de estudio la pizarra digital? (sí/no).
- Investigación: ¿La obra justifica correctamente su validez interna? (sí/no).
- Investigación: ¿La obra justifica correctamente su validez externa? (sí/no).

Posteriormente se produjo un análisis documental en el que extrajeron de cada una de las investigaciones sus aportaciones más relevantes a la didáctica musical y sus conclusiones. Para ello se realizó una lectura exhaustiva de los documentos observando detenidamente el tratamiento que se le otorgaba a la pizarra digital, las experiencias didácticas desarrolladas, los agentes externos y contexto educativo en el que se produce la experiencia o investigación, la detección de buenas prácticas y la relación de las pizarras digitales con otros dispositivos tecnológicos. También fue de gran importancia el análisis de los resultados y conclusiones obtenidas en cada documento.

4. RESULTADOS

A. Investigaciones a nivel internacional

En Europa, y en concreto en el Reino Unido, el primer acercamiento con PDI en el ámbito educativo lo encontramos en la Universidad de Keele, de ella han salido varios proyectos de investigación teniendo como base la utilización de la PDI en el aula y su influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos (Miller, Glover y Averis, 2005).

Tanto Miller, Glover y Averis, profesores e investigadores del Departamento de Educación de la Universidad de Keele, han llevado a cabo sendas investigaciones teniendo como objeto de estudio principal el uso eficaz de las PDI en materias como las matemáticas. Con esto se abordaría una especie de evaluación externa, pero consideramos que realmente sería necesaria una autoevaluación, por parte del profesorado que utiliza la herramienta, de la práctica educativa con PDI, para comprobar si se está consiguiendo el cambio metodológico en la escuela hacia el concepto de escuela nueva, más cercana al constructivismo.

Desde la Universidad de Keele se centraron en analizar y evaluar la práctica educativa utilizando la PDI en las aulas. Sus resultados se basaron en conclusiones de autores como Iding (2000) o Latane (2002) y en los informes ofrecidos por BECTA (British Educational Communications and Technology Agency) que es la agencia para el desarrollo estratégico e implementación de las políticas de integración de las tecnologías de la información en los sectores de educación y formación (Becta, 2004). Nuestra comunicación quiere ir más allá, y que no sean los profesores de Universidad únicamente los que analicen la práctica educativa utilizando las TIC y en concreto la PDI por los maestros o profesores de secundaria. Abogamos por la necesidad de que sean ellos mismos, los profesores del centro educativo los que investiguen y analicen su propia práctica educativa y reflexionen sobre los usos que de la herramienta están haciendo.

Como se puede comprobar, ya en el 2003 se vio la necesidad de abordar investigaciones que analizaran si realmente mejoraban los procesos de aprendizaje y el rendimiento académico con la utilización eficaz de la PDI. Esta investigación refuerza la teoría de que la presentación de los materiales y el trabajo interactivo favorece la motivación del alumnado ante la asignatura (Iding, 2000).

En algunos artículos se refleja la necesidad de trabajar en pro de conseguir una pedagogía que aproveche la interactividad para crear un ambiente de aprendizaje cooperativo y colaborativo (Miller et al, 2005).

Continuando con la Universidad de Keele, otro artículo que nos gustaría destacar es el que lleva por título "Panacea or prop: the role of the interactive whiteboard in teaching effectiveness" (Miller, Glover y Averis, 2004), en él se refleja la importancia de la interactividad que posibilita la PDI de cara a potenciar la motivación del alumnado y que no es un recurso que siempre se utilice de manera eficiente, es decir, que se encuentran profesores que la utilizan como apoyo visual a sus clases, por tanto la integración efectiva no está siendo llevada a cabo.

Además, informes internacionales, como el informe BECTA (2004), determinan que la integración curricular de la PDI pasa necesariamente por la planificación y preparación de las clases a través de la elaboración de unidades didácticas. Esta investigación se llevó a cabo dentro del marco de mejora de las matemáticas y la lengua extranjera en la Educación Secundaria.

También encontramos otros trabajos de investigación llevados a cabo por la agencia gubernamental NCEF norteamericana, National Clearing house for Educational Facilities que abordan a través de distintos estudios, el impacto de la PDI en el ámbito educativo, centrándose en niños con necesidades educativas especiales siendo uno de los objetivos de la investigación conocer las ventajas de la herramienta para impartir docencia y motivar al alumnado como el informe An Investigation of Best Practices for Evacuating and Sheltering Individuals with Special Needs and Disabilities (NCEF, 2008), o centrando el interés de la investigación en la seguridad tecnológica (Schneider, 2010).

B. Investigaciones a nivel nacional

En lo que respecta a las investigaciones llevadas a cabo en el ámbito nacional sobre el uso y la integración de la PDI en el ámbito de la educación lo vamos a dividir en varios apartados:

- Artículos específicos sobre PDI de especial significación y relevancia (Vadillo y Marta, 2010; Red.es, 2006; Marqués, 2004; Sánchez, 2007; Nola, 2008).

- Libros como "*Pizarra digital*" de P. Marqués (2006) y "*La pizarra digital. Interactividad en el aula*" de Alonso, Alconada, Gallego, Dulac (2009); "*la pizarra digital. Una ventana al mundo desde las aulas"* con coordinadores como Gallego y Gatica (2010). Estos libros nos acercan a las características de la herramienta tecnológica y su vinculación con el mundo educativo. También comentaremos, si procede, las comunicaciones derivadas del I, II y III Congreso de Pizarra digital, cuyos coordinadores fueron José Dulac y Cristina Alconada.

Tras haber enunciado los dos apartados, vamos a entrar a hacer referencia a algunos documentos que nos ayuden a ver por dónde han ido las investigaciones sobre la PDI como recurso didáctico y como herramienta tecnológica.

Ya en el 2002, encontramos un proyecto de investigación liderado por Marqués, Casal y Blesa (2002), se trata del grupo DIM –UAB de la Universidad Autónoma de Barcelona, en el mismo se aborda un análisis fundamentado en uso de la pizarra digital en el aula de clase para determinar si existen mejoras en los procesos de aprendizaje de los alumnos. Del estudio se deriva que la PDI consigue innovar, motivar, promover aprendizajes importantes, atender a la diversidad…

Autores como Marqués (2004), referente a nivel nacional de estudios relativos a la PDI, refleja las ventajas e inconvenientes de una pizarra digital, datos referidos a un

estudio realizado por el grupo DiM-UAB[1]. Sus disertaciones al respecto desembocan en necesidad de una mayor implicación del docente a la hora de adaptarse a la nueva realidad social y educativa en lo que a la integración de las TIC se refiere.

El Ministerio también llevó a cabo estudios de investigación teniendo como objetivo principal el uso de la PDI, en concreto en 2006, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio en colaboración con Red.es que en 2006 realizó una investigación analizando varias experiencias de uso de la PDI en 50 docentes en activo y que eran usuarios de la PDI. El estudio empírico desvela datos relativos a la percepción que poseían los docentes sobre la PDI, sobre su uso real y la integración de la misma en el aula.

En el artículo de Sánchez (2007) se desprende la necesidad hace hincapié en la finalidad última de la pizarra digital en el aula, y es, desde su punto de vista, la de servir de ayuda y guía a los centros escolares.

De las comunicaciones presentadas en el primer Congreso Nacional de Pizarra digital en 2009, no podemos dejar de destacar las aportaciones realizadas por Martín y Rodríguez (2010), Gervilla (2010); Guerra (2010), Mellado, Espinosa y Gallardo (2010). Y de las comunicaciones presentadas en el Segundo Congreso Nacional de Pizarra digital en 2010 valoramos las aportaciones de Carreira (2011); Cacheiro (2011), Torres (2011a); Torres (2011b), Ruiz (2011); Sáez (2011).

En noviembre del 2009, se presentó en el primer Congreso Nacional de PDI celebrado en España el libro "La pizarra digital. Interactividad en el aula" de Alonso, Alconada, Gallego y Dulac (2009), en el cual queda manifiesto la incidencia en aspectos didácticos y metodológicos sobre la utilización de la pizarra digital. La formación inicial y permanente es uno de los pilares sobre el que se sustenta el éxito de integración curricular de la PDI en el centro educativo. Consideramos necesario estudiar los mecanismos que utilizan las Universidades para abordar dicha integración desde la investigación técnica de casos concretos hasta la investigación en términos más amplios con un mayor número de profesores y centros implicados.

El trabajo sobre PDI de Marqués (2006), nos presenta, en síntesis, una especie de *manual de uso de la pizarra digital en el aula.* El libro muestra una visión entusiasta de la PDI, ya que en palabras de Marqués: "La pizarra digital permite proyectar y comentar en las clases cualquier documento o trabajo realizado por los profesores o los estudiantes, y constituye una ventana a través de la cual pueden entrar en las aulas (¡por fin!) los recursos educativos que proporcionan los medios de comunicación e Internet." Si bien esta afirmación puede ser cierta, la PDI no puede reducirse simplemente a una herramienta complementaria circunstancial, sino a una herramienta a la que se la saque todo su potencial de una manera eficaz.

En todos los libros comentados echamos en falta el marco teórico basado en nuevas concepciones pedagógicas y metodológicas que ayuden a integrar la herramienta digital de una manera natural y equilibrada, no impositiva, que posibilite que pueda ser utilizada y que favorezca un giro hacia enfoques más activos (Sáez, 2011), que favorezcan así el cambio metodológico hacia el constructivismo y nos aleje de un modelo pedagógico basado en el conductismo. También echamos en falta estudios de investigación realizados por los propios maestros que trabajan con la PDI.

C. Formación del profesorado

Los autores de este artículo trabajan como asesores de formación del profesorado en Castilla y León y en la Comunidad Valenciana. Analizando la situación actual de la formación permanente del profesorado consideramos importante realizar la siguiente propuesta cuya finalidad sea formar a los docentes de música en una serie de estrategias, canalizadas dentro de planes de formación de equipos de profesores, que ayuden a investigar sobre la eficacia y la eficiencia de la utilización de la PDI dentro de la práctica educativa del docente. Hemos seleccionado abordar la modalidad de plan personal de equipo de profesores; en Castilla y León llevan cuatro años elaborando convocatorias provinciales donde se da la posibilidad a los docentes en formarse en varios itinerarios formativos. La propuesta es realizar un plan personal de equipo de profesores de educación primaria especialistas en la educación musical donde estén configurados dos itinerarios a dos años, por un lado un itinerario TIC, en Castilla y León, relacionado con el programa *red XXIeducacyldigital* (que parte de los postulados de Escuela 2.0) donde se aborden las dimensiones de las que consta el programa en relación con las TIC, la dimensión instrumental o técnica, la dimensión metodológica y didáctica (fundamental para poner en marcha de manera coherente) la dimensión actitudinal y por otro, un itinerario versado en la investigación educativa adaptada al maestro. Este itinerario poseerá, por un lado, formación en investigación de corte cualitativo o por otro cuantitativo para que, desde la propia práctica docente del profesorado que esté desarrollando la docencia utilizando la PDI, se haga un autoanálisis y auto reflexión sobre la integración curricular que hace de la herramienta en el aula, sus usos y su repercusión en la mejora del rendimiento académico del alumnado. Por tanto, lo que se pretende es que el profesor adquiera estrategias para analizar de manera científica su docencia y la repercusión de ésta sobre el alumno para conseguir llegar a la excelencia en el ámbito educativo desde el análisis de su propia práctica docente con

[1]Destacamos su investigación de la pizarra digital en el aula de clase que tuvo lugar entre el 2003 y 2009. Disponible en URL:http://peremarques.net/pizarra.htmY también las aplicaciones didácticas de las pizarras digitales interactivas Promethean, investigación que se llevó a cabo entre los años 2006 y 2008. Disponible en URL:http://goo.gl/Q7ePcO

las TIC, será la manera de saber si realmente son un medio o un fin en sí mismas y si se hace el uso adecuado de las mismas.

5. Conclusiones

A lo largo del artículo se observa cómo no se abordan investigaciones científicas basadas en la propia práctica educativa realizadas por los maestros de música implicados en implementar las TIC y en concreto la PDI en el aula. No hay estudios en los que se reflexione de manera objetiva y con datos cualitativos y/o cuantitativos contrastados, la utilización de las TIC y su integración eficaz en el aula. En ocasiones, la PDI, se utiliza como pantalla sobre la que se reflejan documentos, en el fondo no sería necesaria porque se puede hacer lo mismo que con un ordenador, un cañón de proyección y una pantalla, por tanto el uso de la herramienta como elemento secundario no justifica el enorme gasto que ha supuesto a las distintas Administraciones Educativas equipar a los centros de la misma.

Por tanto, se hace necesario un nuevo elenco de publicaciones que permitan avanzar en el diseño de los nuevos modelos metodológicos y didácticos utilizando la PDI, que ofrezcan al docente la posibilidad de conocer buenas prácticas en TIC y, en concreto, en PDI para el área de educación artística.

Abogamos por la necesidad de sensibilizar a los docentes para que ellos, desde su propia práctica educativa, valoren y evalúen la utilización que hacen de la herramienta y de otros recursos tecnológicos que usan en el aula. Realmente la PDI tiene fin en sí misma, se puede utilizar como recurso educativo o puede ser objeto de estudio.

Consideramos que el uso que se da como herramienta interactiva es más que mejorable si lo que pretendemos es que el alumno se implique en su propio aprendizaje y se consiga una dinámica de grupo facilitando trabajos grupales y que los alumnos expongan sus trabajos utilizando la PDI.

La comunicación manifiesta la limitada literatura específica en relación a fuentes secundarias que aborden estudios de investigación sobre la praxis educativa del profesor de música utilizando la PDI en el aula. Creemos que los docentes deberían tener espacios y momentos para la reflexión de su propia práctica docente, momentos en los que reflexionen sobre el uso que se está haciendo de la PDI en nuestras aulas y si el fruto que se esperaba de la herramienta ha sido el esperado o se ha infrautilizado.

Agradecimientos

Los autores de esta obra quieren agradecer a los profesores: Andrea Giráldez, Alfonso Gutiérrez, Domingo J. Gallego y José Dulac su colaboración.

Referencias

Alonso, C., Alconada, C., Gallego, D. y Dulac, J. (2009). *La pizarra digital. Interactividad en el aula.* Madrid: Cultiva Comunicación S.L.

Bautista, J. y Hernández, S. (2011). Música y nuevas tecnologías: lenguajes educadores. En Aparici, R; García, A. y Gutiérrez, A. (Coords.) *Educación Mediática & competencia digital. La cultura de la participación*. Segovia: E.U. de Magisterio de Segovia (UVA). Recuperado de http://goo.gl/zTVy5o

British Educational Communications and Technology Agency BECTA (2004). *Use of interactive whiteboards in music.*(1-26) Recuperado de: URL http://publications.education.gov.uk/eOrderingDownload/DfES-0812-2004_Music.pdf

Cacheiro, M.L. (2011). La formación de los docentes: aprendizaje con TIC. En Dulac, J. y Alconada, C. (coord.) *II Congreso de Pizarra digital. Publicación de Comunicaciones* (pp. 105 – 109). Madrid: Pizarratic.

Carreira, M. (2011). Cinco buenas razones para no utilizar en ningún caso contenidos digitales. En Dulac, J. y Alconada, C. (coord.) *II Congreso de Pizarra digital. Publicación de Comunicaciones* (pp.33 – 45). Madrid: Pizarratic.

Gallego, D., Gatica, L. (2010). L*a pizarra digital: una ventana al mundo desde las aulas.* Sevilla: Mad-Eduforma.

Gervilla, C. (2010). La pizarra digital interactiva en el aula. En Dulac, J. y Alconada, C. (Coords.) *I Congreso de Pizarra digital. Publicación de Comunicaciones* (pp. 109 – 124). Madrid: Pizarratic.

Glover, D., Miller, D. y Averis, D., (2004). Panacea or prop: the role of the interactive whiteboard in teaching effectiveness. *Tenth International Congress of Mathematics Education*. Copenhagen.

Guerra, S. (2010). Las aulas, los nuevos docentes. En Dulac, J. y Alconada, C. (Coords.) *I Congreso de Pizarra digital. Publicación de Comunicaciones,* pp. 25 - 37. Madrid: Pizarratic.

Iding, M. (2000). Is seeing believing? Features of effective multimedia for learning sciencie. *International Journal of Instructive Media* 27 (4), 403 – 416.

Latane, B. (2002). Focused interactive learning: a tool for active class discussion. *Teaching of Psychology* 29 (1), 10 – 16.

Marquès, P. (2004). 7 preguntas sobre la pizarra digital. *Comunicación y pedagogía: nuevas tecnologías y recursos didácticos*, 196, 15 – 20.

Marquès, P. (2006). *Pizarra digital en el aula de clase*. Barcelona: Edebé.

Marquès, P., Casal, P. y Blesa, J.A. (2002). La pizarra digital en el aula: una investigación en marcha. *Comunicación y pedagogía: nuevas tecnologías y recursos didácticos,* 185, 23 – 30.

Marrero, J.J. (2011). Las tecnologías de la información y de la comunicación en los centros educativos para mejorar la comunicación y promover aprendizajes excelentes. En Aparici, R; García, A.; Gutiérrez, A. (Coords.) *Educación Mediática & competencia digital. La cultura de la participación*. Segovia: E.U. de Magisterio de Segovia (UVA). Recuperado de http://goo.gl/w4VJ8u

Martín, J. L. y Rodríguez, N. (2010). La necesidad del uso de la Pizarra digital interactiva low cost en las aulas de audición y lenguaje. En Dulac, J. y Alconada, C. (coords.) *I Congreso de Pizarra digital. Publicación de Comunicaciones (*pp. 93 – 103). Madrid: Pizarratic.

Mellado, A.; Espinosa, F. y Gallardo, J. (2010). Proyectos de formación en PDI. En Dulac, J. y Alconada, C. (Coords.) *I Congreso de Pizarra digital. Publicación de Comunicaciones* (pp. 184 – 193). Madrid: Pizarratic.

Miller, D., Glover, D. y Averis, D. (2005).Motivation: The contribution of interactive whiteboards to teaching and learning in Mathematics. *Universidad de Keele*.

National Clearinghouse for Educational Facilities. (2008). An Investigacion of Best Practices for Evacuating and Sheltering Individuals with Special Needs and Disabilities. *National Institute of Building Sciences*, 5. Recuperado de http://www.ncef.org/pubs/evacuating_special_needs.pdf

Nola, K. (2008). SMARTer Music Teaching: Interactive Whiteboard Use in Music Classrooms. *General Music Today. Sage*. Recuperado de http://gmt.sagepub.com/cgi/content/abstract/22/2/3

Red.es (2006). La pizarra interactiva como recurso en el aula, 1-29. *Ministerio de Industria, Turismo y Comercio*. Recuperado de http://dim.pangea.org/docs/Redes_InformePizarrasInteractivas_250506.pdf

Ruiz, J. M. (2011). La pizarra interactiva como estrategia metodológica. En Dulac, J. y Alconada, C. (Coords.) *II Congreso de Pizarra digital. Publicación de Comunicaciones*, (pp. 169 – 182). Madrid: Pizarratic.

Sáez, J.M. (2011). Valoración por parte de docentes del uso y aplicación de la pizarra digital en educación primaria. En Dulac, J. y Alconada, C. (coord.) *II Congreso Pizarra Digital. Publicación de comunicaciones*, (pp. 303 – 315). Madrid: Pizarratic.

San Martín, A. (2004). La innovación educativa, a merced de los medios. En Bautista, A. (Coord.) *Las nuevas tecnologías en la enseñanza* (pp.133 – 152). Madrid: Akal.

Sánchez, J.M. (2007). ¿Qué pizarra digital interactiva necesito en mi aula? Tipos según su tecnología de posicionamiento. *Ensayos 22*. 263 – 277.

Schneider, T. (2010). School Security Technologies . *National Clearinghouse for Educational Facilities* , 20. Recuperado de URL: http://www.ncef.org/pubs/security_technologies.pdf

Torres, L. (2011a). La pizarra digital en el tercer ciclo de educación Primaria a través de blogger, youtube y la web 2.0. En Dulac, J. y Alconada, C. (Coords.) *II Congreso de Pizarra digital. Publicación de Comunicaciones* (pp. 139 – 152). Madrid: Pizarratic.

Torres, L. (2011 b). Aplicación de las TIC en el aula de educación musical de la educación primaria. *Revista Eufonía*, 52, 63 – 70.

Vadillo, M. y Marta, C. (2010). La pizarra digital como herramienta de aprendizaje. *Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 61. Recuperado de http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=10920

Este trabajo se distribuye bajo licencia Creative Commons tipo “by-nc-sa” 3.0

Aplicación de indicadores sintéticos a la evaluación de la competencia de trabajo en equipo: Una propuesta innovadora

Application of synthetic indicators for assessing the teamwork competence: An innovative proposal

Irene Riobóo Lestón[1], Marta Santos Sacristán
irene.rioboo@urjc.es , martass1973@gmail.com

[1]Departamento de Economía Aplicada I
Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España

Resumen- En esta comunicación se propone un nuevo sistema de evaluación de competencias que supone una novedad en la ponderación de las mismas. La originalidad del sistema radica en la creación de un indicador sintético que permita al profesorado disponer de una calificación de la competencia transversal de trabajo en equipo desde una perspectiva multidimensional y que, igualmente, posibilite la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje de dicha competencia. En este sistema se consideran tres dimensiones para evaluar el grado de desarrollo o adquisición de la competencia transversal de trabajo en equipo (conocimiento, habilidad y actitud). Aunque mucho se ha escrito y trabajado sobre la evaluación de dicha competencia, otra originalidad de la propuesta se encuentra en la definición de la dimensión conocimiento, entendida como la capacidad del alumno para discernir todos y cada uno de los aspectos que integran la competencia en trabajo en equipo y la importancia que otorgan a cada uno de ellos. Igualmente, esta división genera una mejor evaluación de la competencia al englobar todos los aspectos a valorar y posibilita detectar en qué dimensión (conocimiento, habilidad y actitud) el alumno presenta dificultades para desarrollar o adquirir la competencia.

Palabras clave: Indicador sintético, evaluación, trabajo en equipo, aprendizaje.

Abstract- In this paper a new competences assessment system is proposed. Its uniqueness lies in the creation of a composite indicator that allows the lectures to have a mark for the cross-competence of team working from a multidimensional perspective. Additionally, this indicator enables the improvement of the teaching and learning of such competence. This system considers three dimensions to assess the degree of development of the cross-competence teamwork (knowledge, skill and attitude). Although there is an extensive literature about the assessment of that competence, one of the original aspects of this proposal is the definition of the dimension of knowledge, understood as the ability of students to discern each aspect that makes up the competence of teamwork and the importance given to each of them. In addition, this division provides a better assessment of the competence because it encompasses all possible aspects to assess and detect which dimension (knowledge, skill and attitude) the students has difficulties in developing or acquiring the competence.

Keywords: composite indicator, evaluation, teamwork, learning.

1. INTRODUCCIÓN

El concepto de competencia es complejo y ha sido definido desde diversos y diferentes puntos de vista. Aunque contamos con una abundante bibliografía (Perrenoud, 2004; Zabalza, 2003 y Rué, 2005) que se ha acercado al estudio de las competencias, aún persiste una gran disparidad de criterios en la manera de conceptualizarlas. No obstante, de las heterogéneas conceptualizaciones que ha recibido podemos extraer los elementos más reiterativos, subrayando que una competencia conlleva: integrar conocimientos, realizar ejecuciones, actuar de forma contextual, aprender constantemente y actuar de forma autónoma (Cano, 2008).

Dado que la competencia implica conocimientos, habilidades y actitudes (Villardón, 2006), desde esta perspectiva solamente se confirma la competencia cuando se pone a prueba. Por tanto, la evaluación de la competencia pasa por el diseño de actividades en las que el alumno pueda demostrar el grado de dominio de la misma (Villa y Poblete, 2007). Por esta razón resulta recomendable, de cara a su desarrollo, aprendizaje y evaluación, contar con una descripción de la competencia, formulada en términos de conductas observables, las cuales construirán una batería de indicadores propia de la competencia a evaluar.

Además, el nuevo sistema educativo ha modificado el proceso evaluativo y en este contexto de reflexión y cambio, se está potenciando desde algunos ámbitos académicos e investigadores la evaluación orientada hacia el aprendizaje que posibilita el uso de estrategias que incentivan y maximizan las oportunidades de aprendizaje de los alumnos, no solamente su verificación a través de la evaluación sumativa (Sivan, 2000 y Topping, 1988).

De este modo, diversos autores han señalado la evaluación como una pieza clave en la formación de los estudiantes (Scallon, 2004 y Poblete, 2007). Asimismo, han enumerado los diferentes aspectos que un buen sistema de evaluación de competencias tiene que englobar: contar con una definición

clara de competencia (Prins, Sluijsman, Kirschner y Strijbos, 2005), establecer de forma clara los criterios de evaluación, incorporar al estudiante a través de la autoevaluación (Álvarez, 2009) y co-evaluación (Watts y García, 2006) fijar los niveles de dominio de las mismas e indicadores para ser ponderadas (Poblete, 2007) y planificar un sistema de evaluación que relacione las competencias con sus evidencias (Carless, Joughin y Mok, 2006).

Por consiguiente, la evaluación en el nuevo sistema educativo se ha convertido en una herramienta no únicamente para valorar los aprendizajes del alumnado sino también para promoverlo. Por tanto, no puede ser entendida como un anexo del sistema de enseñanza y aprendizaje.

En esta comunicación proponemos un nuevo sistema de evaluación de la competencia de trabajo en equipo basada en el uso de indicadores sintéticos, que considera tres dimensiones para evaluar el grado de desarrollo o adquisición de dicha competencia conocimiento, habilidad y actitud. Esta división promueve una mejor evaluación de la competencia al englobar todos los aspectos a valorar y nos posibilita detectar en qué dimensión el alumno presenta dificultades para desarrollar o adquirir la competencia.

2. CONTEXTO

En el nuevo modelo educativo uno de los componentes que mayor modificación ha experimentado es el proceso evaluativo. La evaluación cobra importancia tanto en los resultados de aprendizaje como de enseñanza. No se puede hablar de originalidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje sin una innovación paralela en la actividad evaluadora. Los estudiantes no cambiarán su manera de aprender si sus aprendizajes siguen siendo evaluados de manera tradicional.

En esta experiencia describimos la construcción de un indicador sintético que permite al profesorado disponer de una calificación de la competencia transversal de trabajo en equipo desde una perspectiva multidimensional En este sistema se consideran tres dimensiones para evaluar el grado de desarrollo o adquisición de la competencia transversal de trabajo en equipo:

1. Conocimiento. Constatar si el alumno distingue toda y cada una de las capacidades a tener en cuenta a la hora de trabajar en equipo, así como la importancia que concede a cada una de ellas.
2. Habilidad. Destreza del estudiante a la hora de enfrentarse a un trabajo en equipo.
3. Actitud. Implicación del alumno en el trabajo en equipo y la capacidad para detectar sus carencias formativas.

Este objetivo fundamental se concreta en los siguientes:

- Facilitar herramientas al profesorado que permitan una mejor evaluación de la competencia transversal de trabajo en equipo. La valoración de esta competencia resulta difícil debido al número tan elevado de habilidades y actitudes que contempla. El indicador sintético propuesto facilitará su evaluación al incluir todos los aspectos a valorar en el desarrollo o adquisición de la misma y a los agentes implicados: profesorado y alumnado.
- Mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la competencia transversal de trabajo en equipo, detectando las dificultades de aprendizaje que entraña. La división de la competencia en tres grandes bloques (conocimiento, habilidad y actitud) posibilitará al profesorado conocer en qué dimensión se produce la dificultad de la adquisición de la competencia y, por tanto, intervenir de forma más efectiva para lograr el aprendizaje, fomentando con todo ello la retroalimentación.
- Impulsar que el profesorado, además de compartir espacios y ámbitos de trabajo común, intercambien experiencias y colaboren sobre los modos más adecuados de enseñar, promover y evaluar competencias. Hasta la llegada del nuevo sistema educativo la docencia universitaria era generalmente entendida de manera individual, sin embargo, en la actualidad el profesor además de las competencias específicas de su asignatura debe enseñar y evaluar competencias transversales recogidas en diversas titulaciones. Desde esta perspectiva la cooperación entre los docentes se convierte en vital, dada su repercusión positiva en la calidad del actual modelo educativo.

3. DESCRIPCIÓN

En este trabajo se realiza una aportación metodológica para la construcción de un indicador sintético que proporcione al profesorado una calificación de la competencia de trabajo en equipo desde una perspectiva multidimensional, así como alcanzar el resto de objetivos planteados previamente. Tal indicador ha de considerar las distintas conductas observables vinculadas a dicha competencia, así como la opinión de los agentes implicados: profesor, alumno evaluado y sus compañeros de equipo.

Con el objeto de garantizar la transparencia de la metodología a aplicar en la obtención de este indicador sintético, seguiremos un planteamiento metodológico por etapas que se divide en siete fases sucesivas:

A. Desarrollo del marco conceptual
B. Recogida de información
C. Imputación
D. Análisis de datos
E. Normalización
F. Ponderación y agregación
G. Análisis de robustez

A continuación pasamos a detallar las actividades a realizar en cada fase.

A. Desarrollo del marco conceptual

La clara definición del marco conceptual y de los objetivos del estudio es imprescindible para la correcta medición de cualquier fenómeno. En la construcción de nuestro indicador sintético este paso inicial resulta de trascendente importancia ya que nos proporcionará las bases para la selección y

combinación de las variables a tener en cuenta en el cálculo del indicador.

Un indicador sintético mide conceptos multidimensionales que no pueden ser capturados mediante un indicador simple, siendo las principales características que debe cumplir un buen indicador sintético las detalladas a continuación:

- Ha de resumir el conjunto de variables que lo integran, de modo que su utilización es muy apropiada cuando se pretende resumir aspectos complejos y de múltiples dimensiones para apoyar a la toma de decisiones, como es nuestro caso.
- Su metodología ha de ser sólida y transparente.
- Ha de ser conceptualmente claro y de sencilla interpretación.

Teniendo presentes estas consideraciones, definiremos la competencia de trabajo en equipo tal y como se ha indicado anteriormente, es decir, desglosándola en tres grandes dimensiones: conocimiento, habilidad y actitud, lo cual nos permitirá detectar las dificultades del alumno en la adquisición de la misma.

Siguiendo esta clasificación, se exponen a continuación (véase, Tabla 1) los criterios, o rúbricas, considerados al valorar el desarrollo o logro de la competencia de trabajo en equipo, criterios que nos permiten crear una descripción de la misma formulada en términos de comportamientos observables. En síntesis, consideramos que la evaluación de la competencia debe centrarse en tres tipos de indicadores relativos a las dimensiones conocimiento, habilidad y actitud.

Tabla 1. Conductas observables en la adquisición de la competencia trabajo en equipo por dimensiones

Conocimiento	Adopción de diversos roles
	Objetivo común
	Distribución equitativa de tareas
	Integración de las aportaciones
	Cooperación
Habilidad	Búsqueda de información útil
	Identificación de problemas
	Aportación de ideas
	Examen crítico
	Organización de tiempo y tareas
Actitud	Trabajo responsable
	Participación activa
	Cumplimiento de obligaciones
	Colaboración
	Respeto

Fuente: Elaboración propia

En este sentido, la rúbrica se utiliza como herramienta en la que han de definirse los criterios de valoración y diferentes estándares que se correspondan con niveles progresivos de ejecución de una tarea (Gil, 2007). Diversos autores coinciden en describir la rúbrica por una parte como un instrumento que puede utilizarse para evaluar (Mertler, 2001 y Poblete, 2007) ya facilita al profesor la oportunidad de revelar sus expectativas sobre la competencia de aprendizaje elegida, y por otra parte como un modelo adecuado a seguir por parte del alumno para mejorar su trabajo en la adquisición o desarrollo de la competencia, siempre que le proporcione el feedback necesario para mejorarla.

Los siguientes pasos a seguir en la propuesta metodológica presentada en este trabajo se refieren a la medición de dichas rúbricas y a su posterior agregación. Para cada una de las tres dimensiones consideradas dispondremos de un indicador sintético parcial que nos facilitará la puntuación obtenida por el alumno en cada una de ellas, puntuaciones parciales que posteriormente se combinarán en el indicador sintético final para ofrecernos información sobre el nivel de adquisición de la competencia de trabajo en equipo.

B. Recogida de información

En este paso se procederá a la recogida de información de las rúbricas que formarán parte de cada dimensión y, por tanto, de cada indicador sintético parcial, teniendo presente que la calidad de los indicadores depende en gran medida de la calidad de la información. Existen diversas alternativas para recabar dicha información, resaltando en este sentido la gran riqueza que puede proporcionar la elaboración de serie de cuestionarios que aborden los aspectos recogidos en la Tabla I y que nos suministren la información necesaria tanto sobre la propia percepción del acerca de las dimensiones establecidas, como sobre sus compañeros de equipo. Una posible alternativa podría ser la cumplimentación de varios cuestionarios en distintos momentos del desarrollo de la asignatura:

- A principio de curso. Cuestionario relacionado con su nivel inicial de conocimiento de la competencia transversal de trabajo en equipo y del resto de aspectos vinculados a ella, adquirido por vía académica o no académica. Averiguar el conocimiento que el alumnado tiene de la competencia y el nivel de desarrollo de la misma posibilita al docente la planificación de la enseñanza de la misma. Asimismo ayuda al estudiante a reconocer sus puntos débiles o fuertes a la hora de enfrentarse a su aprendizaje.
- Una vez concluido el trabajo, autoevaluándose y evaluando a sus compañeros de equipo en algunos aspectos vinculados con el funcionamiento y actitud del grupo.
- A final de curso, aportando su percepción final sobre el grado de adquisición de la competencia desarrollada y sobre la importancia que adjudican a cada uno de los aspectos que la engloban.

Con el objeto de medir las tres dimensiones que subyacen en la adquisición de la competencia a estudiar, anteriormente descritas, se pretende combinar la información extraída de estos cuestionarios con las calificaciones otorgadas por el profesorado.

En síntesis, en este sentido, el hecho de ir proporcionando al alumno de forma paulatina los cuestionarios y los resultados obtenidos en las diversas fases de la evaluación, fomenta la retroalimentación y facilita la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje de la competencia. Por tanto, este modelo se convierte en una herramienta que no sólo valora el aprendizaje del alumnado sino que también lo promueve.

C. Imputación

En este paso se llevará a cabo el tratamiento de los valores perdidos, en caso de existir, ya que la ausencia de información puede conducir a problemas en posteriores etapas y, por tanto, conclusiones incorrectas. Por tanto, el objetivo principal de la imputación en nuestro estudio es el poder disponer de una base de datos completa.

D. Análisis de datos

Un proceso de análisis exploratorio es útil para evaluar la concordancia de la información seleccionada con las ideas que motivaron su elección, así como para evaluar las interrelaciones existentes entre las variables seleccionadas. Hemos de analizar la naturaleza de los datos y las relaciones existentes entre ellos antes de combinarlos en un único indicador.

El uso de las técnicas de estadísticas multivariantes es sumamente útil para obtener una idea aproximada acerca de la estructura de los datos que compondrán el indicador sintético, siendo las más utilizadas el Análisis de Componentes Principales, Análisis Factorial, el Coeficientes Alfa de Cronbach y el Análisis de Conglomerados. La aplicación de estas técnicas se llevará a cabo mediante la utilización de programas informáticos como SPSS, STATA o el lenguaje R, muy adecuados para este tipo de análisis.

E. Normalización de datos

En un indicador sintético las variables deben de estar normalizadas o unificadas para que sea posible su comparación y combinación, es decir, si están expresadas en distintas unidades de medida o tienen distintos rangos o escalas, deben de ser reescalados a una base común.

Existen diversos procedimientos que permiten llevar a cabo la normalización, siendo los más habituales: la tipificación, la normalización por mínimos o por máximos y los ratios respecto a la media o a un valor objetivo. En cualquier caso, la técnica seleccionada para la normalización deberá basarse tanto en el marco teórico como en las características de las variables disponibles.

F. Ponderación y agregación

En el proceso de agregación de las variables es necesario abordar el tema de las ponderaciones, dado que cada una de ellas puede tener una importancia distinta en el índice sintético parcial de la correspondiente dimensión. Las variables en un indicador sintético deben de estar ponderadas de acuerdo con el marco teórico establecido, otorgando un mayor peso a aquellas consideradas de mayor significado en el contexto.

Finalmente se llega a la etapa crucial del proceso, la cual consiste en combinar los múltiples indicadores y variables seleccionados en el indicador sintético propiamente dicho. Normalizadas las variables y seleccionadas las ponderaciones, para la obtención del índice sintético se procede a su agregación mediante técnicas que suelen agruparse en dos grandes bloques: las técnicas aditivas y las técnicas multiplicativas.

Una vez seleccionado el método de agregación se procede a la construcción de los tres índices sintéticos parciales, que mostrarán las calificaciones obtenidas en las dimensiones conocimiento, habilidad y actitud. Finalmente, siguiendo el mismo esquema, se obtendrá el índice sintético global de dominio de la competencia de trabajo en equipo mediante la agregación de estos tres índices parciales, tras haber seleccionado nuevamente los esquemas de ponderación y agregación.

G. Análisis de robustez

Es importante llevar a cabo la validación final por medio de un análisis de robustez y sensibilidad, consistente en evaluar si pequeñas variaciones en los datos contenidos en los indicadores parciales y variables que se incluyen en la agregación, conducen efectivamente a pequeñas variaciones en el valor del indicador compuesto, lo cual no está garantizado, pero es requerido como un elemento de robustez. Además, estas técnicas nos proporcionarán intervalos de confianza para la variación del indicador sintético.

La aplicación de las distintas fases expuestas posibilitará un sistema objetivo de valoración de la adquisición de la competencia de trabajo en equipo que se basa en obtención de tres indicadores sintéticos parciales correspondientes a las tres dimensiones consideradas, que proporcionarán una calificación individual para cada una de ellas y que posteriormente se agregarán en un indicador sintético final para disponer de una calificación global.

4. RESULTADOS

El principal resultado que se puede extraer de este trabajo es el de disponer de las directrices metodológicas para el cálculo de un indicador sintético que permita cuantificar el nivel de adquisición de la competencia transversal en trabajo en equipo desglosada en dimensiones, ofreciendo de este modo un nuevo sistema de evaluación.

Dicho sistema no sólo facilita en gran medida la labor al profesorado, sino que también se conforma como un modelo adecuado a seguir por parte del alumno para mejorar su trabajo en la adquisición o desarrollo de la competencia. Ello se debe a un doble motivo. Por una parte, se le proporciona el feedback necesario para mejorarla, fomentando así un papel más activo y una mayor implicación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Por otra parte, al tener el alumno que interiorizar los criterios de evaluación para poder valorar su grado de desarrollo o adquisición de la competencia en equipo y el de sus compañeros, se le están proporcionando herramientas para detectar sus carencias, incrementar sus puntos fuertes y, en definitiva, mejorar su propio aprendizaje.

Igualmente el indicador suministra al alumnado las herramientas necesarias para que puedan asumir con rigor crítico las actividades de evaluación de sus iguales

promoviendo su integración en una de las tareas docentes que hasta ahora pertenecían al profesorado.

5. CONCLUSIONES

La investigación continua en la mejora del proceso educativo se ha convertido, en la actualidad, en un aspecto fundamental para alcanzar una enseñanza de calidad. El indicador sintético propuesto aporta un sistema de evaluación de la competencia en trabajo en equipo teniendo en cuenta las distintas dimensiones que la integran. De este modo, el presente trabajo contribuye a la ampliación del conocimiento sobre la evaluación de la competencia transversal de trabajo en equipo proponiendo un planteamiento metodológico novedoso y favoreciendo así la innovación docente.

Además, el hecho de involucrar al alumnado en la construcción del indicador sintético posibilita no solamente la evaluación de la competencia trabajada sino también el fomentar en los alumnos el desarrollo del pensamiento crítico, el aprendizaje autónomo y otras competencias profesionales de enorme importancia para su incorporación al mundo laboral. Asimismo la participación de los estudiantes en la evaluación incentiva el lado formativa de la misma, dado que fomenta en el alumno tanto la capacidad de detectar sus propias carencias en el proceso de aprendizaje como el aumento de la retroalimentación para mejorarlo.

La metodología presentada es fácilmente transferible a cualquier disciplina. Por ello, el presente trabajo tiene un impacto multidisciplinar dado que, no sólo es aplicable a todas las materias donde se desarrolle la competencia de trabajo en equipo, sino que la metodología presentada puede ser replicada para el estudio de otras competencias, únicamente se requeriría la redefinición de las conductas observables en la adquisición de la correspondiente competencia.

REFERENCIAS

Álvarez, M. (2009). Evaluar para contribuir a la autorregulación del aprendizaje. *Research In Educational Psychology*, (3), 1007-1030.

Cano, E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Revista de Curriculum y formación del profesorado*, 12 (3), 1-16.

Carless, D., Joughin, G. y Mok, M. (2006). Learning-oriented assessment principles and practice. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31 (4).

Gil, J. (2007). La evaluación de competencias laborales. *Revista de Educación Siglo XXI*, 10 (3), 83-106.

Mertler, C.A. (2001). Designing scoring rubrics for your classroom. *Practical Asssessment Research and Evaluation*, 7 (25), 279-290.

Perrenoud, P. (2004*). Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó.

Poblete, M. (2007). Evaluación de competencias en la Educación Superior. Preguntas claves que sobre la evaluación de competencias se hacen los profesores. Tentativas de respuesta. *III Jornadas Universitarias de Innovación y Calidad: Buenos Prácticas Pedagógicas en la Docencia Universitaria*. Bilbao: Universidad de Deusto.

Prins, F.J., Sluijsman, M.A., Kirschner, P.A. y Strijbos, J.W. (2005). Formative peer assessment in a CSCL environment: a case study. *Assessment & Evaluation in Higher Education,* 30 (4), 417-444.

Rué, J. (2005). *Las titulaciones de UAB en el Espacio Europeo de Educación Superior. Sistema Europeo de Transferencia de Créditos.* Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

Scallon, G. (2004). L'Evaluation des apprentissages dans une apprroche par competences. Saint-Laurent: De Boeck.

Sivan, A. (2000). The implementation of peer assessment: an action research approach. *Assessment in Education*, 19 (2), 193-213,.

Topping, K. (1988). Peer Assessment between Students in Colleges and Universities. *Review of Educational Research*, 68 (3), 249-276.

Villa, A. y Poblete, M. (Dirs.). (2007). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao: Ediciones Mensajero.

Villardón, L. (2006). Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Revista de Educación Siglo XXI*, 24, 57-76,

Watts, F. y García, A. (2006). *Introducción a la evaluación compartida: una investigación multidisciplinar*. Valencia: Reproval S.L.

Zabalza, M.A. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario*. Madrid: Narcea.

Competencias emocionales en la universidad: optimizando el aprendizaje y la competitividad profesional

Emotional competences at university: optimization of learning and professional competitiveness

Mª Luisa Casado[1], Daniel López[2], Victoria Lapuerta[3]
ml.casado@upm.es, danilopezfernandez@gmail.com, mariavictoria.lapuerta@upm.es

[1]Departamento Ingeniería Topográfica y Cartografía
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

[2]Departamento de Formación e Investigación Aplicada
MeM Group
Madrid, España

[3]Departamento Fundamentos Matemáticos de la Tecnología Aeronáutica
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- El presente trabajo muestra las acciones llevadas a cabo en varios proyectos de Innovación Educativa desarrollados en la Universidad Politécnica de Madrid que han tenido por objetivo global el apoyo al desarrollo de las competencias emocionales tanto de los estudiantes como de los profesores participantes en los mismos. Se trata de un tipo de competencias transversales muy útiles tanto para el profesor en el aula, ayudándole a crear un clima que favorezca el aprendizaje de los alumnos, como para el estudiante, que puede optimizar su rendimiento académico cuando su mundo emocional trabaja a su favor. Además, en un futuro, cuando finalice sus estudios universitarios y se incorpore al mercado laboral, estas competencias emocionales adquiridas le permitirán aumentar su competitividad en la empresa, en la que actualmente se valora no solo la formación técnica sino también, y cada vez más, la capacidad de establecer unas relaciones sanas consigo mismo y con los demás así como poseer iniciativa, autoconfianza, flexibilidad y otras cualidades personales directamente relacionadas con la inteligencia emocional. Por razones de espacio, esta contribución se centra exclusivamente en el trabajo relacionado con los alumnos.

Palabras clave: formación en competencias transversales, competencias emocionales, inteligencia emocional, coaching.

Abstract- This paper gathers the actions developed in the context of several Educational Innovation Projects carried out at the Technical University of Madrid (UPM) whose aim has been the improvement of the emotional competences of both students and professors. These transversal competences are very useful for the teacher in class as they help him to create and atmosphere that supports the student learning and for the pupil that can optimize his academic achievement as his emotional world works in his favour. Moreover, when he starts his professional career, these emotional competences will allow him to increase competitiveness at companies, as in the nowadays business world the ability to establish healthy relationships with himself and with others as well as to have initiative, self confidence, flexibility and other personal qualities straight related to emotional intelligence are more and more appreciated as much as technical training. For reasons of space, this paper describes only the work related to students.

Keywords: transversal competences training, emotional competences, emotional intelligence, coaching .

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) es que los alumnos alcancen el nivel demandado por las empresas en todas las capacidades o competencias denominadas transversales o genéricas. El concepto de resultados de aprendizaje y competencias (genéricas y específicas de cada área temática) se introdujo como parte de una metodología para la comprensión y comparabilidad del currículo diseñada en el marco del proyecto Tuning (González y Wagenaar, 2008), en la búsqueda de puntos de acuerdo y de convergencia en la educación superior europea. Las competencias transversales o genéricas identifican los elementos compartidos que pueden ser comunes a cualquier titulación y son de gran importancia en el contexto de una sociedad cambiante donde las exigencias a los futuros egresados se hallan en constante reformulación. Entre ellas se encuentran las competencias emocionales y sociales que aborda este trabajo.

El nuevo paradigma de enseñanza-aprendizaje que ha colocado al alumno en el centro de la educación, ha supuesto un desplazamiento de la educación centrada en la enseñanza a la educación centrada en el aprendizaje. En este contexto, es relevante el enfoque centrado en las competencias que ha de adquirir el estudiante. El alumno es el centro del proceso educativo, es quien debe fijarse metas, manejar el conocimiento, ponerlo al día, aprender continuamente y ser capaz de adaptarse a situaciones nuevas y cambiantes. Por ello las universidades españolas (Repetto, Pena y Lozano, 2007; Pena y Repetto, 2008), y en particular la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), además de buscar el éxito final del proceso de enseñanza-aprendizaje, están dotando de mayor relevancia a la adquisición de competencias especialmente útiles para la incorporación final al mundo laboral de sus egresados. Entre ellas se encuentran las competencias emocionales relacionadas con el desarrollo de la Inteligencia Emocional (IE) (Goleman, 1996). Algunas de estas competencias tienen un carácter intrapersonal (conciencia de uno mismo, autorregulación, automotivación) y otras son

interpersonales o s ociales (empatía y ha bilidades sociales). Dentro del primer tipo, cabe destacar las competencias que más interesa fomentar en el ámbito universitario, como son el reconocer las propias emociones y cómo afectan a ca da uno, conocer el modo en el que el estado de ánimo influye en el comportamiento, cuáles son las virtudes y puntos débiles personales, manejar adecuadamente los estados, impulsos y recursos internos, así como dirigir las emociones hacia un objetivo permitiendo mantener la m otivación y fijar la atención en las metas en lugar de los obstáculos. En cuanto a las de carácter interpersonal, pueden destacarse el ser conscientes de los sentimientos, necesidades y preocupaciones de los demás o utilizar un ti po de c omunicación nutritiva emocionalmente hablando. En definitiva, tan importante es dotar a los ingenieros de una buena formación técnica como fomentar su desarrollo integral en el senti do que acaba de mencionarse (Goleman, 1999).

El uso de la IE n o solo ha tenido lugar en el ámbito universitario (Pena et al., 2008), actualmente son m uchas las empresas que están invirtiendo importantes recursos en formar a sus trabajadores en IE (Goleman, 1999). Una de las c laves del éxito de una firma está en el grado en que los trabajadores de la empresa conozcan y controlen sus emociones y sepan reconocer las preocupaciones y necesidades de los clientes.

Por este motivo, la UPM ha impulsado en los últimos años varios Proyectos de Innovación Educativa (PIE) que han tenido por objeto apoyar a sus estudiantes en la adquisición de este tipo de competencias transversales. Además, estas iniciativas han abordado también la formación de profesores en técnicas y métodos propios del Coaching (Ravier, 2005), (Yuste, 2010) y la I E que contribuyen a la m ejora del desempeño diario de su trabajo en el aula y en la ac ción tutorial. Los resultados obtenidos en ambos colectivos han sido francamente alentadores.

2. CONTEXTO

El primero de los proyectos de Innovación Educativa de la UPM dedicados al desarrollo de las competencias emocionales se ofreció a lo larg o del curso 2009-2010. Este pro yecto se dirigió a a lumnos de primer curso universitario. Posteriormente, durante el c urso 2010-2011 el objetivo fue llegar a alumnos de últimos cursos (Casado, Sánchez y López, 2011; López, Scheele, Casado y Sánchez, 2011). En ambos proyectos los estudiantes participaron en seminarios vivenciales de IE y desarrollaron procesos individualizados de Coaching personal. A los alumnos de últimos cursos se les ofreció además un amplio abanico de acciones formativas que incluía talleres d estinados al desarrollo de competencias profesionales tales como la comunicación, el lide razgo o el trabajo en equipo, procesos individualizados de Coaching ejecutivo, etc. Aunque en este caso cada acción de desarrollo tenía diferente grado de impacto, en líneas generales, se pudo observar un incremento del potencial emocional de los alumnos participantes en ambos proyectos.

Durante el curso académico 2011-12 el público objetivo del proyecto fueron los alumnos de segundo curso en adelante de las titulaciones ofertadas por las Escuelas de la UPM participantes, considerando que los alumnos de primer curso de estos Centros contaban con proyectos de Mentoría (Sánchez, 2008). Esta contribución se centra en las actividades y resultados de este PIE: fases en las que se ha articulado el proyecto (sección 3), métodos e instrumentos de investigación utilizados (sección 4), resultados obte nidos (sección 5) y conclusiones y trabajos futuros asociados a esta línea de innovación educativa (sección 6).

3. DESCRIPCIÓN

El proyecto "Desarrollo de Competencias Emocionales en alumnos de la UPM", llevado a cabo a lo largo del curso 2011-2012, ha tenido como objetivo principal el apoyar a los alumnos en la adquisición de competencias emocionales y relacionales cada vez más solicitadas y valoradas en el mundo de la empresa, sin menoscabo de los beneficios más inmediatos derivados en el propio ámbito universitario (Pérez, 2006): mayor eficiencia y consciencia en su proceso de aprendizaje intelectual, aumento de la proactivi dad y responsabilidad, mejor regulación del estrés y la fru stración, relaciones enriquecedoras con otros estudiantes y profesores, etc. Así como apoyar el desarrollo de las com petencias emocionales del profesor en el aula que, entre otros beneficios, parece determinante a la hora de avanzar en la prevención del absentismo y posterior abandono de las aulas por parte de los alumnos, en particular los de primer curso (Casado, Carpeño, Castejón, Martínez, Sebastián, 2012). En esta contribución se describe solamente el trabajo relacionado con los alumnos.

Fases del proyecto

Para lograr estos objetivos, el proyecto se articuló en las siguientes fases, similares en ambos semestres del curso:

Fase 1: Captación de estudiantes

Para dar a c onocer el proyecto, se realizaron diversas acciones de difusión como la pub licación de noticias web, el envío de correos electrónicos informativos o el reparto de cartelería. Tras esto, se llevaron a cabo presentaciones en las Escuelas para explicar a los alum nos qué es la IE, en qué consiste un proceso de C oaching y qué podía aportarles la participación en este proyecto. En el proyecto participaron un total de 7 6 alumnos de seis escuelas de la UPM: E.T.S.I. Topografía, Geodesia y Cartografía, E. I. Aeronáutica y del Espacio, E.T.S.I. Telecomunicación, E.U. Arquitectura Técnica, E.U. Informática y E.U.I.T. Telecomunicación.

Fase 2: Formación en Inteligencia Emocional

Al comenzar cada semestre, se celebraron de forma simultánea dos seminarios de IE en los que se abordaron vivencialmente las competencias asociadas a esta disciplina y su aplicación en la vida pe rsonal, académica y profesional. Cada curso t uvo una duración de 32 ho ras distribuidas en dos fines de semana consecutivos. En cada seminario participaron conjuntamente estudiantes de las escuelas implicadas en el proyecto.

El programa del curso abordó competencias intrapersonales (A, B y C) e interpersonales (D y E):

A) Autoconocimiento
   a. Identificación y comprensión de los estados de ánimo
   b. Identificación y comprensión de roles sociales

c. Claves para mejorar la autoestima, confianza y seguridad interna

B) Autorregulación de las emociones
   a. Canalización y regulación emocional
   b. Flexibilidad para afrontar cambios
   c. Mejora continua: Proactividad y responsabilidad

C) Automotivación
   a. Motivación al logro
   b. Visión, misión, propósito
   c. Herramientas para establecer y conseguir objetivos

D) Empatía
   a. El proceso de comunicación
   b. Bases para comprender a los demás
   c. Actitudes que favorecen la empatía

E) Habilidades Sociales
   a. Utilización situacional de los estilos comunicativos
   b. Herramientas para facilitar la escucha activa y facilitar los procesos de empatía.

Fase 3: Procesos de Coaching

Comenzaron pocas semanas después de la finalización de los seminarios de inteligencia emocional. Se extendieron a lo largo de todo el semestre y cada estudiante escogía de manera libre y confidencial un objetivo a conseguir, y un coach profesional le apoyaba en la consecución de su meta.

La mayoría de los 76 estudiantes que realizaron la formación en Inteligencia Emocional, concretamente un total de 71, siguieron estos procesos de mejora personalizada. Las metas trabajadas fueron tanto de carácter personal como puramente académicas, aunque, por la propia naturaleza del Coaching, en muchas ocasiones ambos aspectos se entremezclaron en el mismo proceso.

Fase 4: Formación en competencias transversales específicas

Una vez realizados los talleres generales de Inteligencia Emocional y mientras los procesos de Coaching estaban en curso, los alumnos pudieron realizar dos de los cuatro talleres presenciales ofertados sobre ciertas competencias transversales específicas para estabilizar, profundizar y concretar las competencias emocionales de carácter académico-profesional introducidas previamente en el seminario de inteligencia emocional. Las competencias abordadas, de vital importancia en el modelo UPM (2010) y en el entorno profesional, son Trabajo en Equipo, Gestión del Tiempo, Comunicación y Liderazgo.

Fase 5: Medición del impacto del proceso formativo

Una vez completado el proceso descrito, se pudo medir el impacto de dichas acciones a través de los instrumentos que se exponen en la sección 4.

4. METODOLOGÍA

Con el objetivo de obtener resultados de investigación sólidos que reflejen el impacto del proceso formativo que siguieron los estudiantes inscritos en el proyecto se presenta este estudio de carácter cuasi-experimental en el que se han utilizado dos métodos de investigación:

Método de investigación 1: Evaluación mediante el método encuesta

Para poder evaluar de una forma sistemática la percepción subjetiva del auto-desarrollo que experimentaban los participantes, así como para conocer la satisfacción en cada una de las etapas del proceso formativo, se diseñaron un conjunto de encuestas al uso que, con el objetivo de evitar que la posible euforia tras el seminario contaminara las valoraciones otorgadas, se remitían a los alumnos al menos dos semanas después de finalizar la etapa en cuestión.

Método de investigación 2: Evaluación pre-post con test psicológicos

Para poder evaluar de una forma objetiva y rigurosa el desarrollo emocional de los alumnos participantes en el proyecto se realizaron dos mediciones, la primera, o "pre", antes del comienzo del primer curso y la segunda, o "post", pasados al menos tres meses desde la finalización del proceso formativo. El instrumento psicológico utilizado para tal fin fue el test CTI o Inventario de Pensamiento Constructivo (Epstein y Meier, 1989), uno los test más extendidos y contrastados para medir el "cociente emocional" de una persona, ya que permite la evaluación y predicción de muchas de las habilidades de carácter emocional y social atribuidas al campo de la IE (Pena et al., 2008; Goleman, 1996).

Tal y como se puede ver en la Fig. 1, se articuló la aplicación de los instrumentos de investigación en las fases del proyecto previamente presentadas.

Fig. 1. Instrumentos de investigación

Mediante los dos métodos expuestos y sus respectivos instrumentos de medición, tanto de naturaleza objetiva como subjetiva, se pudo medir la evolución emocional y el desarrollo de diversas competencias socio-emocionales de los alumnos participantes. Tal y como aparece en la siguiente sección, se procesó y trianguló la información de investigación recogida para elaborar los pertinentes resultados y conclusiones del proyecto.

5. RESULTADOS

Resultados obtenidos con el método de investigación 1:

En este apartado se recogen los principales resultados obtenidos en las encuestas posteriores a cada una de las tres etapas formativas definidas. En todos los casos, el rango de respuesta era de 1 (nada de acuerdo) a 4 (muy de acuerdo).

i) Formación en Inteligencia Emocional

La gráfica de la Fig. 2 refleja las valoraciones otorgadas por los 34 participantes que contestaron la encuesta tras las dos ediciones semestrales del seminario.

Cuantitativamente, destaca la alta valoración (3.85) que les merece la metodología utilizada (fundamentalmente vivencial) y el cumplimiento de las expectativas que los estudiantes

habían depositado en el curso (3.79). Entre los ítems altamente valorados relativos a la capacitación emocional autopercibida, relacionados más o menos directamente con la capacidad de aprendizaje en general, se encuentran el aumento de su autoconocimiento emocional, capacidad de escucha, flexibilidad para afrontar los cambios, canalización de emociones y ánimo positivo para enfrentar distintas tareas.

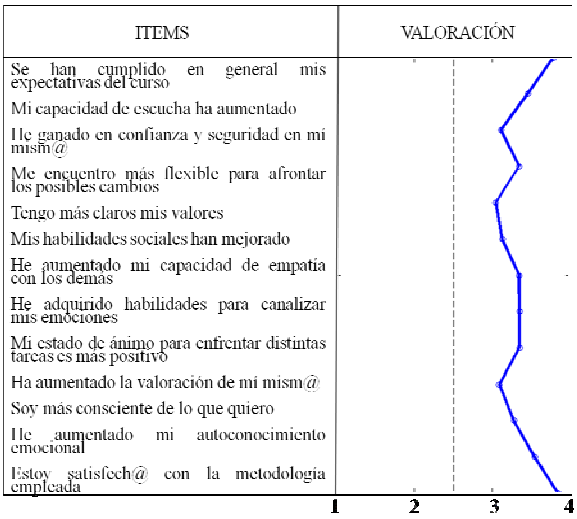


Fig. 2. Resultados encuesta post seminario IE

Cualitativamente, en todas las encuestas, los participantes podían escribir comentarios abiertos sobre su experiencia. Tras el seminario de IE, la importancia que los estudiantes conceden a este tipo de formación para su capacitación como futuros ingenieros queda reflejada en comentarios del tipo: "Francamente, un curso absolutamente recomendable y urgentemente necesario para todas las escuelas de la UPM. Todas las iniciativas similares fortalecerían la calidad de los futuros ingenieros", "Considero que los conocimientos y habilidades adquiridos en estos cursos son importantísimos, y no se les ha dado suficiente importancia hasta ahora". Algunos alumnos expresaron de palabra a los profesores de la UPM responsables del proyecto, su sorpresa y entusiasmo ante las posibilidades del inmenso campo abierto ante sus ojos con esta experiencia innovadora.

ii) Procesos de Coaching

La gráfica de la Fig. 3 refleja las valoraciones otorgadas por los 24 estudiantes que contestaron la encuesta a la finalización de sus procesos de Coaching.

Cuantitativamente, cabe destacar el aumento de la autovaloración de los estudiantes, con puntuación (3.49) superior incluso a la obtenida por el mismo ítem en la encuesta post seminario IE, así como la conciencia de que el propio esfuerzo es decisivo en el logro de sus objetivos (3.34). Esta última consideración, unida a la alta valoración de los ítems relativos a la contribución del proceso de Coaching para mejorar su rendimiento académico actual y futuro, avalan los buenos resultados del Coaching en entornos universitarios, a corto y largo plazo.

En la encuesta, también se les pedía a los alumnos que señalaran algunas competencias o habilidades personales que hubieran mejorado con el proceso, y entre ellas se encontraban las siguientes: autoconocimiento, disciplina, motivación, autoestima, asertividad, seguridad y confianza en sí mismo, consecución y fijación de objetivos, capacidad de organización del tiempo, capacidad de asumir compromisos, y comunicación.

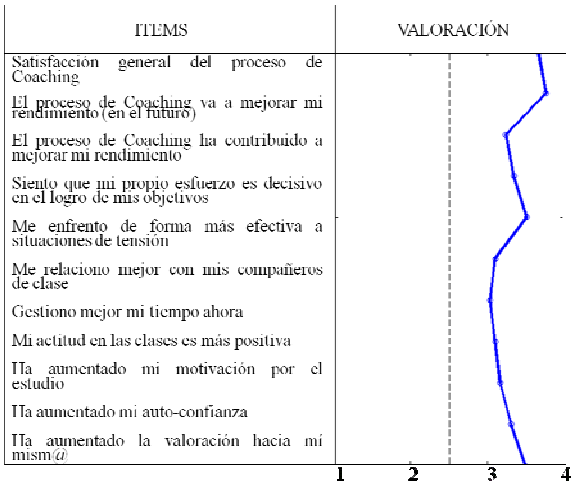


Fig. 3. Resultados encuesta post proceso de Coaching

iii) Formación en competencias transversales específicas

En la gráfica de la Fig. 4 se recogen las valoraciones otorgadas por los estudiantes que participaron en los talleres específicos de Comunicación (C, 31 alumnos), Gestión del tiempo (GT, 29), Liderazgo (L, 32) y Trabajo en equipo (TE,32).

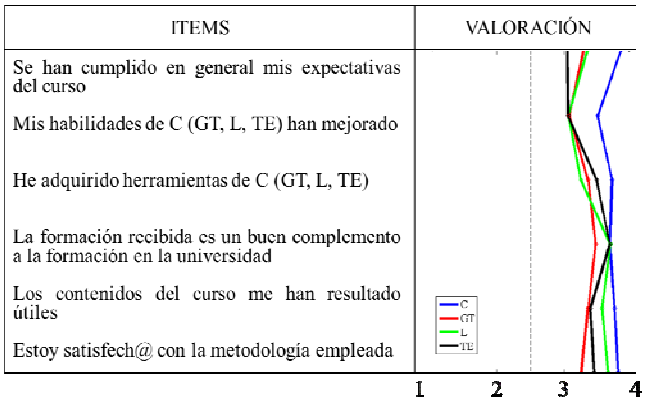


Fig. 4. Resultados encuesta post talleres competencias transversales

Cuantitativamente, se observan puntuaciones por encima de 3 (bastante de acuerdo) en todos los ítems de la gráfica. Merece destacarse el ítem, que ha recibido una puntuación muy alta en los cuatro seminarios, relativo a considerar la formación recibida como un buen complemento a la formación habitual en la universidad. Además, los alumnos están satisfechos con la metodología empleada, los contenidos trabajados les han resultado útiles y se cumplieron las expectativas que tenían los estudiantes respecto a los talleres.

Entre los comentarios sobre la experiencia de los seminarios pueden citarse como más significativos los siguientes relativos al clima del curso ("Ambiente de confianza que mejora el nivel del curso"), a la adquisición de

herramientas por parte del alumnado ("Más que adquirir herramientas, me he conocido un poco mejor, lo que me ayudará a adquirirlas", "He adquirido o mejorado herramientas para trabajar en equipo y me ha gustado bastante que nos dieran unas pautas concretas para comunicarnos mejor con los demás", "He adquirido herramientas para gestionar el estrés y nociones de asertividad, que son muy importantes para gestionar los momentos estresantes de mi día a día") y a la labor realizada por los formadores ("Excelente trabajo por parte de los facilitadores").

Resultados obtenidos con el método de investigación 2:

Este apartado recoge los resultados relativos a la muestra de 37 estudiantes que cumplimentaron ambas mediciones del test CTI. Siendo los resultados individuales de cada alumno estrictamente confidenciales, se presentan a continuación en dos gráficas los resultados globales de manera agregada. Tal y como se puede observar en la Fig. 5, existe un incremento en las variables que tras un entrenamiento adecuado en IE deben tender a puntuaciones elevadas, esto es, el Afrontamiento emocional (conformado por la autoestima, la ausencia de sobregeneralizaciones negativas, de hipersensibilidad y de rumiaciones sobre experiencias desagradables), y el Afrontamiento conductual (conformado por el pensamiento positivo, la orientación a la acción y la responsabilidad). Se ha realizado un contraste de diferencia de medias para muestras dependientes apareadas, encontrándose que, para todas estas variables, el valor-p es inferior a 0.01, excepto para la responsabilidad, que es 0.0574. De manera que en todas ellas la diferencia entre los resultados de la prueba-pre y la prueba-post puede considerarse estadísticamente significativa.

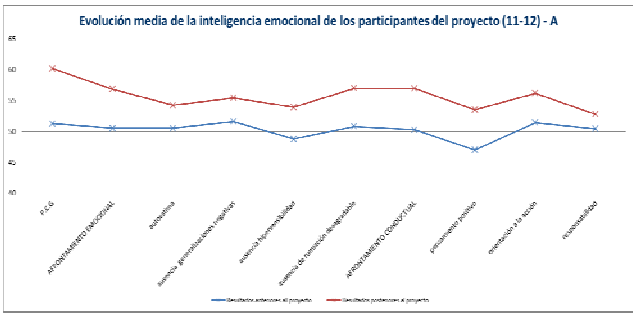


Fig. 5. Evolución en variables de puntuación preferiblemente elevada

En la figura 6 se representa la variación de las variables que, tras un entrenamiento adecuado en IE, deben tender a puntuaciones bajas, esto es, el Pensamiento categórico (pensamiento polarizado, suspicacia e intransigencia), el Pensamiento esotérico (creencias paranormales y supersticiosas) y el Optimismo (optimismo exagerado, pensamiento estereotipado e ingenuidad). En este caso, el valor-p del contraste de diferencias de medias, es inferior a 0.05 y, por tanto, la diferencia entre los resultados pre-post puede considerarse estadísticamente significativa, para todas las variables excepto para: pensamiento polarizado, pensamiento esotérico, creencias paranormales, pensamiento supersticioso y pensamiento estereotipado. Las variables referidas al Optimismo del individuo han crecido, lo cual podría interpretarse como un aumento de la Ilusión injustificada e irracional. Esto podría ser cierto si se hubieran incrementado a su vez las variables referidas al Pensamiento Esotérico, pero para estas variables los resultados del contraste no son concluyentes.

En conclusión, los resultados obtenidos mediante este método de investigación han sido muy favorables y muestran objetivamente el impacto que ha tenido el proyecto en el desarrollo de las capacidades socio-emocionales de los participantes, que aumentaron en 8.92 puntos su Pensamiento Constructivo Global (PCG). Las personas con altas puntuaciones en PCG presentan características propias de la IE: se aceptan a sí mismas y a los demás, establecen relaciones sanas y enriquecedoras con los otros, etc.

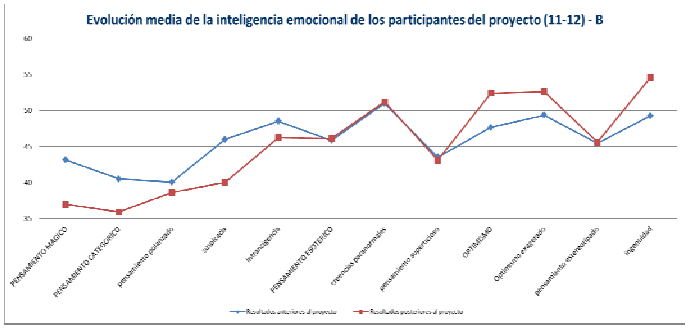


Fig. 6. Evolución en variables de puntuación preferiblemente baja

Resultados obtenidos mediante la triangulación de métodos:

Resulta de interés combinar los resultados obtenidos mediante ambos métodos de investigación y estudiar así algunos de los elementos diferenciadores que han desarrollado los participantes y que contribuyen a incrementar su competitividad profesional. Se muestra a continuación el impacto del proyecto en algunas competencias clave de los participantes como: la gestión del estrés y de la frustración, la auto-motivación y la proactividad, y el trabajo en equipo.

(i) En primer lugar, parece que ahora los participantes toleran mejor la frustración y gestionan más adecuadamente su estrés. Observando los resultados obtenidos mediante el CTI, se constata que variables que favorecen estas capacidades como la autoestima, el pensamiento positivo, la orientación a acción, la responsabilidad y la ausencia de generalizaciones negativas y rumiaciones desagradables, se han incrementado y otras que las perjudican como la intransigencia o la suspicacia han disminuido. Esto, unido a los resultados de las encuestas, donde existe una autopercepción positiva del desarrollo de elementos como la flexibilidad para afrontar cambios, la seguridad, la valía y la confianza interna o la habilidad para gestionar el tiempo, indica que la capacidad para gestionar el estrés y la frustración de los participantes ha mejorado.

(ii) En segundo lugar, parece que los participantes explotan ahora mejor su capacidad para auto-motivarse y ser proactivos en los retos que emprenden. Observando los resultados obtenidos mediante el CTI, se constata que variables que favorecen estas capacidades como la autoestima, el pensamiento positivo, la orientación a la acción, la

responsabilidad, el optimismo y la ausencia de sobregeneralizaciones negativas, de hipersensibilidad y de rumiaciones sobre experiencias desagradables se han incrementado. Esto, junto con los resultados de las encuestas, donde existe una autopercepción positiva del desarrollo de elementos como la motivación por el estudio, la actitud en clase, la gestión de los cambios o la seguridad, la valía y la confianza interna, indica que la capacidad para motivarse y ser proactivo de los participantes ha mejorado.

(iii) En último lugar, parece que los participantes son ahora más cooperativos y trabajan mejor en equipo. Los resultados del CTI indican que variables que favorecen el trabajo en equipo como la autoestima, la orientación a la acción o la responsabilidad se han incrementado y otras que lo perjudican como la suspicacia y la intransigencia han disminuido. Esto, unido a la autopercepción positiva del desarrollo de la flexibilidad, la escucha, la empatía, las habilidades sociales o el trabajo en equipo, muestra que la capacidad para trabajar cooperativamente de los participantes ha mejorado.

6. CONCLUSIONES

(i) Proporcionar a los estudiantes de ingeniería una formación de calidad en competencias socio-emocionales facilita el desarrollo de elementos clave de su inteligencia emocional, lo cual influye positivamente en su proceso de aprendizaje, y por tanto en su rendimiento académico.

(ii) Este tipo de iniciativas tienen una gran acogida entre los estudiantes de ingeniería, que lo consideran un buen complemento a su formación tradicional que les permite descubrir nuevas posibilidades y dimensiones personales, académicas y profesionales desconocidas previamente.

(iii) El desarrollo de estas competencias socio-emocionales permite al futuro ingeniero aumentar su competitividad en el mercado y diferenciarse en aspectos transversales de gran importancia para el éxito profesional como por ejemplo: la gestión del estrés y de la frustración, la auto-motivación y la proactividad, y el trabajo en equipo.

Como trabajo futuro, a lo largo de los cursos 2012-13 y 2013-14 se está realizando un proyecto continuista que ha incorporado al plan de formación una capacitación en competencias profesionales transversales. Para ello se han realizado talleres semestrales en los que más de 50 estudiantes han trabajado las competencias emocionales clave en el entorno profesional. Actualmente se está llevando a cabo el procesamiento de resultados y la extracción de conclusiones que se difundirán en próximos trabajos.

De cara a la continuidad y sostenibilidad de esta línea de Innovación Educativa, y avalados por los resultados obtenidos y la buena acogida de esta formación por parte de estudiantes y profesores, recientemente se ha puesto a disposición de la comunidad UPM en la plataforma online "Puesta A Punto" un nuevo espacio denominado "Aula de Desarrollo de Competencias Emocionales" que en sus primeros meses de vida ha sido utilizada por más de 1000 personas. Además, como la formación presencial resulta fundamental para el desarrollo integral de este tipo de competencias, a través de esta plataforma se ofertan también talleres de Inteligencia Emocional, Coaching y Habilidades Profesionales.

Por último, de cara a la transferibilidad de este trabajo, cabe destacar que desde 2009 hasta la fecha se han desarrollado exitosamente proyectos similares al presentado dirigidos a alumnos de diferentes cursos académicos pertenecientes a diversas escuelas de ingeniería. Esto indica que los beneficios obtenidos con esta formación pueden ser transferidos a cualquier estudiante de ingeniería o incluso a cualquier estudiante universitario. Sin embargo, de cara a poder replicar con éxito este tipo de iniciativas, cabe advertir que para adaptar y explotar adecuadamente estas disciplinas en entornos universitarios se necesita contar con profesionales cualificados que estén especializados en el desarrollo de competencias transversales en la universidad.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación por parte de la UPM del Proyecto de Innovación Educativa PT12024 para el curso 2011-2012, "Desarrollo de competencias emocionales en alumnos de la UPM". Gracias al Rectorado de la UPM por impulsar y financiar este tipo de iniciativas, así como a los coordinadores de las Escuelas participantes en el proyecto y al equipo de especialistas de MeM Group por su dedicación y compromiso.

REFERENCIAS

Casado, M.L., Carpeño, A., Castejón, A., Martínez, M., Sebastián, L. (2012),.*Absentismo y abandono en primer curso de Grado en la Universidad Politécnica de Madrid: decálogo de prácticas para su reducción*, II CLABES. Porto Alegre. Brasil. Noviembre 2012.

Casado, M.L., Sánchez, C., López, D. (2011). *Formación en competencias transversales en la universidad: Inteligencia Emocional y Coaching*, I Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, Madrid, Actas del CINAIC 2011

Epstein, S., Meier, P. (1989). *Constructive thinking: A broad coping variable with specific components*, Journal of Personality and Social Psycology, vol 57 (2), 332 -350.

Goleman, D. (1996). *Inteligencia Emocional*, Kairós, Barcelona.

Goleman, D. (1999). La práctica de la Inteligencia Emocional, Kairós, Barcelona.

González, J., Wagenaar, R. (2008). *Universities´ contribution to the Bologna Process: An introduction* , ISBN: 978-84-9830-132-8.

López, D., Scheele, S., Casado, M.L., Sánchez, C. (2011). *Emotional Intelligence & Coaching with UPM students*, III Congreso Internacional de Inteligencia Emocional (Opatija, ICEI2011), Actas del ICEI 2011.

Pena, M., Repetto, E. (2008). *Estado de la investigación en España sobre Inteligencia Emocional en el ámbito educativo*, Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa, vol 6 (2), 400-420.

Pérez. N. (2006) REME, ISSN-e 1138-493X, Vol. 9, Nº. 22. http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2123905

Ravier, L. *Arte y ciencia del Coaching*, Dunken, Buenos Aires.

Repetto, E., Pena, M., Lozano, S. (2007). *El programa de competencias socio-emocionales (POCOSE)*. 35-41, Universidad Nacional de Educación a Distancia, XXI, Revista de Educación, 9, 35-41.

Sánchez, C. *Red de Mentoría en entornos universitarios*. http://raptor.ls.fi.upm.es/redmentoria/?q=node/1

UPM. *Competencias Genéricas. Recursos de apoyo al profesorado*. http://innovacioneducativa.upm.es/competencias-genericas/formacionyevaluacion

Yuste, F. (2010). *Herramientas de Coaching Personal*, Desclée, Madrid.

Aprendizaje y Adquisición de Competencias Mediante la Labor Tutorial entre Pares

Learning and Acquisition of Competences through Peer tutoring

Izquierdo Misiego C., Salvador Palacios, F., Martín- Sánchez N., Sánchez -Montero M.J., Sánchez Hernández, R.
misiego@usal.es, salvador@usal.es, nicolas_martin@usal.es, chusan@usal.es, ruthsh@usal.es
Departamento de Química Física, Facultad de Ciencias Químicas**.** Universidad de Salamanca. España

Resumen: La comunicación *presenta* el planteamiento, desarrollo y análisis de resultados de una metodología de apoyo a la enseñanza aprendizaje basada en una relación tutorial entre pares en el ámbito exclusivamente académico. La formación de nuestros Graduados cuando el marco de desarrollo del trabajo del docente lo constituye un curso con un elevado número de alumnos imposibilita la acción tutorial personalizada por parte del profesor responsable de la asignatura. La motivación de la iniciativa propuesta responde al propósito de intentar proporcionar una alternativa a este problema para alcanzar los objetivos que preconiza el Espacio Europeo de Educación Superior. La propuesta planteada se ha implantado como experiencia piloto en el contexto de una asignatura de 1º Curso de Grado en Ingeniería Química. Los resultados obtenidos avalan la propuesta como alternativa que favorece significativamente el rendimiento académico, ofrece un marco apropiado para la adquisición de competencias genéricas. Se demuestra así mismo el hecho de que ha sido altamente valorada por el alumnado que ha participado en la misma.

Palabras clave: Tutoría entre compañeros, EEES, eficiencia docente, Adquisición competencias.

Abstract: The paper presents the approach, development and analysis of results of a methodology to support teaching and learning based on a peer academic mentoring relationship. The motivation of the proposed initiative serves the purpose of trying to achieve the goals advocated by the European Space for Higher Education. The training of our graduates as part of teacher development work constitutes a course with a large number of students and precludes personalized tutorial by the teacher responsible for the course. The proposed initiative was implemented as a pilot in the context of a subject from Grade 1 Course in Chemical Engineering. The results support the proposed alternative, contribute significantly to the academic performance, provides an appropriate framework for the acquisition of generic competences and they are highly praised by students who participated in it.

Keywords: Peer tutoring, EEES, teaching efficiency, competence acquisition.

1. INTRODUCCIÓN

Atendiendo a la premisa fundamental del proceso que ha dado lugar a la Adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (en adelante, EEES), las enseñanzas de Grado tienen como finalidad esencial la adquisición por el estudiante de una formación general, orientada a la preparación del ejercicio de actividades profesionales (Sánchez y Taylor, 2005; Laínez , 2007)

Para conseguir este fin último, el principal cambio metodológico que conlleva la adaptación al EEES es, sin duda, la necesidad de considerar al alumno como el principal protagonista en el proceso de enseñanza-aprendizaje pasando el profesor, de su antiguo papel central, al de asesor, guía y apoyo del autoprendizaje por parte del alumnado (Ministerio de Educación y Ciencia, Real Decreto 1393, 2007)

En este sentido la formación de los futuros Graduados exige por parte del profesorado el desarrollo de una intensa labor tutorial personalizada (Verdugo,2007). En las circunstancias actuales que vive nuestra Universidad, esta labor se hace prácticamente inviable ante el elevado número de alumnos con el que al profesor se le exige trabajar con independencia de lo previsto inicialmente en las Memorias de Grado elaboradas y aprobadas.

Es indudable que la aplicación de las nuevas tecnologías posibilitan un contacto con el alumnado a través de diferentes tipos de plataformas (Sánchez, 2009; Chi, Siler, Jeong, Yamauchi y Hausmann, 2001). No obstante, también es verdad que esta alternativa no puede considerarse, en modo alguno, un sustitutivo completo y eficaz de la labor tutorial presencial y directa profesor-alumno orientada al aprendizaje adaptado a necesidades más específicas (Litman y Forbes-Riley, 2006)

En este trabajo se presenta una propuesta que contempla el diseño, desarrollo y evaluación de una estrategia que consideramos posibilita que la acción tutorial del profesor en el contexto de una asignatura pueda llegar de manera efectiva a un mayor número de alumnos. Al mismo tiempo su desarrollo contribuye a la adquisición de competencias genérica por parte del alumnado.

2. CONTEXTO

La alternativa que se propone en el presente trabajo permite paliar en gran medida las deficiencias que en lo referente a la acción tutorial del profesorado se están produciendo en la actualidad en el contexto de la enseñanza universitaria en virtud de unas circunstancias que, aún pensando sean transitorias, podrían dañar de forma significativa el proceso de aprendizaje de nuestros nuevos Graduados y desvirtuar claramente los objetivos que preconiza el EEES.

A. Objetivos .

Diseñar la estructura de desarrollo de una acción tutorial de carácter académico para conseguir que la labor tutorial del profesor pueda llegar a un gran número de alumnos.

Implicar en el proceso a alumnado como medio particular para su motivación hacia la asignatura y contribuir con ello a su formación en competencias genéricas.

Elaborar el material didáctico y recursos tecnológicos de apoyo para el desarrollo de la iniciativa.

Analizar el resultado de su implantación en plan piloto en 1º Curso de Grado en Ingeniería Química.

B. Marco de Desarrollo

En consecuencia con las premisas que han justificado la puesta en marcha de la iniciativa que se presenta, su marco concreto de desarrollo ha sido la asignatura de Química Física de 1º Curso de Grado en Ingeniería Química de la Universidad de Salamanca cuyas características generales y particularidades de alumnado durante el curso académico 2012/2013 aparecen recogidas en la siguiente Tabla I:

Tabla I: Ámbito de actuación de la propuesta

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA
MÓDULO FORMACIÓN BÁSICA
QUÍMICA FÍSICA 4.5 ECTS **1º Curso, 1º Cuatrimestre, Carácter: Obligatorio** **ESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO DE LA ENSEÑANZA** **Curso 2012/2013** **1 Grupo Grande : 144 alumnos** **2 Grupos Reducidos: 72 alumnos** **10 Grupos de Prácticas de laboratorio: 12 alumnos** *Breve Descripción de Contenidos Generales* Relaciones Termodinámicas. Estados de agregación de la materia: Gases ideales y reales. Equilibrio de fases. Termodinámica del Equilibrio Químico. Fundamentos de termodinámica de superficies. Introducción a la cinética: Cinética formal.

En cuanto al objetivo planteado en relación con la formación en competencias genéricas inherentes al espíritu del EEES, señalar que las contempladas en el correspondiente Plan de Estudios para esta asignatura donde se iba a desarrollar la iniciativa propuesta son concretamente las siguientes:

Instrumentales: Capacidad de análisis y síntesis**,** de comunicarse de forma oral y escrita, de manejar recursos informáticos**,** de resolver problemas prácticos y de tomar decisiones.

Sistémicas: Capacidad de aplicar de forma práctica los conocimientos, de aprendizaje autónomo. Desarrollo de habilidad para trabajar de forma autónoma y de la creatividad,

Personales: Trabajo en equipo, elaboración y defensa de argumentos y razonamiento crítico.

3. DESCRIPCIÓN

A. Estructura Organizativa de Desarrollo.

El desarrollo concreto de la propuesta presentada y en tanto que experiencia piloto para su implantación se ha basado en la estructura organizativa que aparece esquematizada en la Fig 1.

El papel de las distintos estamentos contemplados serían los siguientes:

Responsable de la Asignatura: Coordinadora del proyecto global con la función primordial de diseñar el esquema de desarrollo, los contenidos de las sesiones de tutoría académica en coherencia con los contenidos de la asignatura y velar por el adecuado desarrollo del proceso en general, cumplimiento de lo programado y análisis de resultados

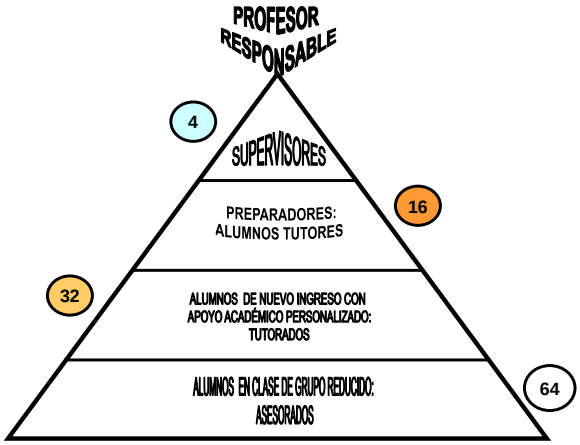


Figura 1: Estructura Organizativa de Desarrollo

Supervisores **:** Miembros colaboradores del proyecto, con la experiencia docente suficiente en relación con la materia para ocuparse de la revisión con los alumnos preparadores de las actividades programadas.

Preparadores-Alumnos Tutores: Alumnos voluntarios que se ofrecieron a participar en esta iniciativa y que fueron esencialmente alumnos que repetían la asignatura. Se optó por la elección de estos alumnos por varias razones:

1º Contaban con un nivel de madurez superior y con una experiencia previa en la asignatura valiosa para el desarrollo de la función que se les exigiría.

2º El desarrollo de esta actividad contribuiría a motivar a este alumnado que, por lo general, no lo está cuando debe cursar asignaturas por 2ª vez; esta especial dedicación hacia la asignatura a su vez sería una garantía de su probable éxito en la misma.

3º Considerábamos que sus funciones como alumnos tutores contribuirían en gran medida a la adquisición de competencias de carácter genérico de indudable valor en su formación.

Alumnos Tutorados: Estudiantes de nuevo ingreso que, voluntariamente, solicitaron participar en la actividad cuando se ofreció la posibilidad. Según su propio comentario, consideraban que podría facilitarles la adquisición de unos hábitos metodológicos adecuados para el seguimiento continuado de la asignatura y desarrollo del trabajo personal que a través de la evaluación continúa de la asignatura se les exigía en la misma.

Finalmente, la propuesta contemplaba la posibilidad que se produjera una interacción de alumnos tutores y tutorados en las clases de Grupo Reducido para apoyar, en virtud de los conocimientos ya adquiridos en las sesiones de Tutoría, a los compañeros que no participaban en la actividad.

B. Materiales Didácticos de Apoyo Elaborados

La asignatura de Química Física en el contexto del Grado en Ingeniería Química se caracteriza por tener un enfoque eminentemente práctico. En consecuencia, la metodología didáctica está enfocada a que el alumnado sea capaz de aplicar los contenidos aprendidos a la resolución de problemas prácticos de interés en el ámbito de la Ingeniería Química.

Esto implica que la resolución de problemas en el contexto de esta asignatura constituye la parte más fundamental y es también donde el alumnado encuentra las mayores dificultades. Por esta razón el apoyo de la labor tutorial que se plantea en nuestra propuesta estaba dirigido esencialmente a conseguir que el alumno adquiriera una metodología adecuada para la resolución de problemas basada esencialmente en el razonamiento y espíritu crítico.

En consecuencia el material elaborado para el desarrollo de las sesiones tutoriales se centró esencialmente en proporcionar una serie de guiones centrados en la metodología a seguir cuando se aborda la resolución de problemas aplicados a un caso concreto y que, posteriormente, el alumno podría hacer extensible de forma sistemática al resto de los problemas que constituían su trabajo personal en la asignatura.

También se crearon unas fichas destinadas a los alumnos tutores para facilitarles la tarea de seguimiento en relación con el cumplimiento de las tareas y progreso de sus alumnos tutorados.

Por otra parte, los alumnos tutorados podían estar en contacto con sus tutores fuera del horario de tutorías a través de una **plataforma en Moodle** lo que permitía la interacción y resolución de dudas llegado el caso.

C. Metodología

En primer lugar, se planteó un calendario de desarrollo que consistía en la realización de 1 sesión tutorial semanal en los días previos a la clase de Grupo Reducido donde se tratarían los problemas propuestos como material de trabajo a todos los alumnos del curso.

Tanto alumnos tutores como tutorados recibían previamente de sus supervisores unas directrices para el adecuado desarrollo y mejor aprovechamiento de la tutoría: revisión de conceptos básicos que sería necesario tener presentes para poder comprender los problemas sobre los que se iba a trabajar y tratar de definir las dificultades concretas encontradas para su resolución.

Los alumnos tutores, antes de la sesión tutorial se reunián con su supervisor para analizar y discutir todos los problemas relacionados con el tema a tratar en la sesión con sus alumnos tutorados haciendo especial hincapíe en los aspectos metodológicos para la resolución adecuada de los problemas.

Durante el desarrollo de la sesión de tutoría el alumno tutor actuaba frente a sus tutorados de forma análoga a como lo había hecho con él su supervisor intentando adaptarse a las necesidades de cada uno de ellos en función de las dificultades que les planteaban.

De esta forma, los tutores veían reforzado su aprendizaje y comprensión de la asignatura, desarrollaban su capacidad de liderazgo de comunicación y de reflexión ante cuestiones nuevas planteadas por sus tutorados.

D. Sistema de Evaluación

Finalmente, para poder evaluar los resultados de la iniciativa propuesta, se analizarón los resultados académicos en la asignatura del grupo de alumnos implicados y se solicito a todos ellos la cumplimentación de un cuestionario en relación con el trabajo desarrollado con el objetivo de detectar los puntos débiles que podrían ser objeto de mejora en el futuro.

4. RESULTADOS

La experiencia piloto desarrollada durante curso académico 2012/2013, ha permitido analizar la viabilidad, ventajas e inconvenientes de nuestra propuesta como medio de mejorar la formación general y rendimiento académico de nuestros graduados.

Los resultados académicos de los alumnos implicados en el proyecto por un lado, y la opinión en relación con la iniciativa y su desarrollo por otro, constituyen los indicadores que permitirán valorar la validez de la propuesta.

A. Resultados Académicos

Para comprender los resultados académicos que se van a presentar es preciso tener en cuenta los criterios de evaluación establecidos para la asignatura resumidos en la siguiente Tabla:

Tabla II: Criterios de evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL ALUMNO		
EVALUACIÓN CONTINUA DEL TRABAJO PERSONAL		
	PONDERACIÓN	ACTIVIDAD
45%	10%	Entregas solicitadas de forma aleatorio sin previo aviso
	10%	Cuestiones puntuales en Grupo Reducido y discusiones en el Foro
	10%	Prácticas de Laboratorio
	15%	2 Controles Generales programados en todas las asignaturas.
PRUEBAS FINALES: ORDINARIA Y DE RECUPERACIÓN		
55%	55%	Examen final de la asignatura completa (3 h)

Como puede verse, se ha dado un alto porcentaje a la evaluación continua en un intento de fomentar el trabajo personal del alumnos y el autoaprendizaje.

En relación con la labor de evaluación continua, en la Figura 2 se muestra el grado de participación en términos porcentuales en las distintas actividades junto con las calificaciones obtenidas.

Como puede observarse, con independencia de la actividad experimental del laboratorio que era, en gran medida obligatoria, los resultados de los alumnos participantes en el proyecto de tutoría académica sobrepasan los globales; en general son mejores en el caso de los alumnos tutores lo cual es coherente con el hecho de su mayor profundización en el trabajo de la asignatura.

En coherencia con lo precedente se observa el mismo comportamiento en los resultados académicos finales obtenidos por los alumnos que se muestran en la Figura 3.

Cabe destacar en dicha figura el hecho de que el 100% de los alumnos tutores supero la evaluación continua y todos los

presentados al prueba final de la asignatura la superaron. Aunque en menor grado los resultados finales también se pueden considera muy mejorados respecto de los globales del curso.

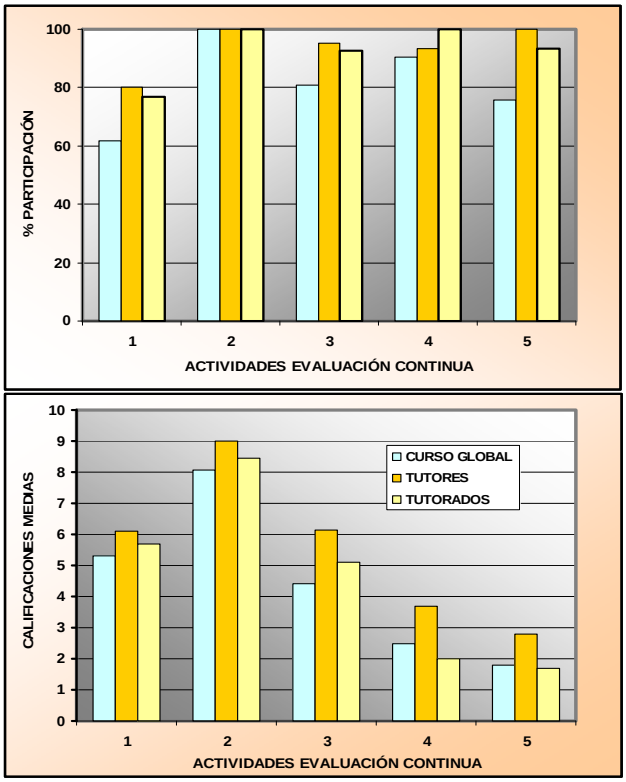


Figura 2: Participación y calificaciones de la actividad de evaluación continua: 1. Entregas, 2. Laboratorio. 3. Cuestiones, 4 y 5 Controles generales establecidos.

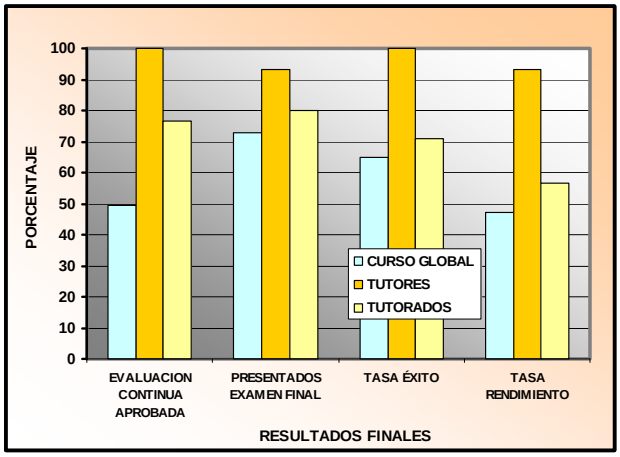


Figura 3: Calificaciones finales. Tasas éxito y rendimiento

Creemos los resultados reflejados en las dos figuras precedentes pueden considerarse una prueba fehaciente de que la iniciativa presentada contribuye a mejorar el seguimiento de la asignatura y el rendimiento académico de los alumnos que participan en ella y de forma muy significativa en el caso de los alumnos tutores. Es evidente que la labor tutorial que desarrollan sirve para afianzar su propio dominio de la asignatura. Los resultados más bajos de los alumnos tutorados se pueden considerar razonablemente satisfactorios si se tiene en cuenta que eran alumnado con claras deficiencias cuando iniciaron la actividad.

B. Valoración de la iniciativa por los alumnos

En cuanto a la información obtenida en las encuestas de satisfacción realizadas, en la Fig. 4 se recogen los resultados relativos a la organización y desarrollo de las actuaciones programadas.

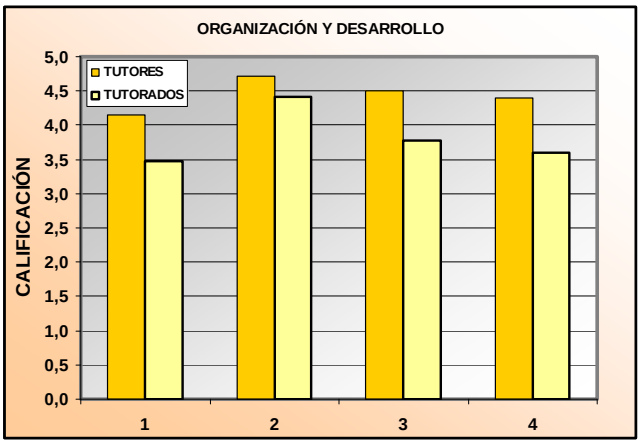


Figura 4: Valoración a la organización y desarrollo. 1. Tiempo dedicado. 2. Materiales. 3. Metodología didáctica utilizad. 4. Cumplimiento de tareas.

Como puede comprobarse, la valoración de los alumnos tutorados en relación con el tiempo dedicado es baja; no obstante, esto ha de interpretarse en el sentido de que les hubiera gustado poder iniciar esta actividad mucho antes de lo que se pudo hacer en esta experiencia piloto.

Los materiales son considerados idóneos y por lo que respecta a la metodología didáctica, las mayores calificaciones de los tutores son lógicas si se piensa que ellos tenían contacto directo con sus supervisores y la transmisión a sus tutorados, evidentemente, no podía ser de la misma calidad.

En cuanto al cumplimiento de tareas, los tutorados opinan que sus tutores han cumplido responsablemente con sus obligaciones y, en cambio, los tutores, de forma crítica, ponen de manifiesto un nivel de cumplimiento mucho más bajo en relación con el trabajo de sus tutorados.

Otros aspectos planteados a los alumnos estaban relacionados con la adquisición de competencias específicas de la asignaturas o de carácter más general. Los resultados en este sentido se recogen en la Figura 5.

Los alumnos conceden una elevada puntuación en general a todas las cuestiones planteadas y destaca en particular la valoración que hacen los tutores al hecho de que la iniciativa ha contribuido a mejorar el seguimiento de la asignatura y a su formación integral.

Estos resultados avalan la idoneidad de la propuesta para una formación acorde con los objetivos del EEES.

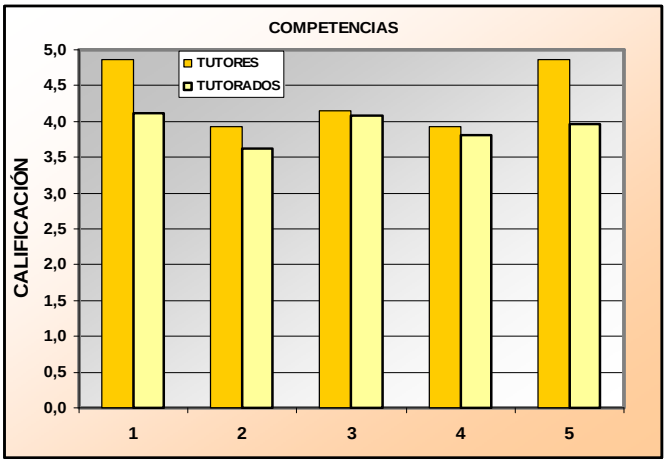


Figura 5: Adquisición de competencias. 1. Mejora seguimiento asignatura. 2. Habilidades de comunicación y relaciones interpersonales. 3. Apoyo eficaz e incentivo para el trabajo. 4. Capacidad de comprensión. 5. Formación integral.

Finalmente, la Figura 5 recoge la valoración global que hacen los alumnos de la iniciativa puesta en marcha y su expectativas en relación con los resultados finales que esperan conseguir en la asignatura para sí mismos y para su tutor o tutorado.

La calificación otorgada por los alumnos tutorados en relación con el éxito para sus tutores es claramente superior a la que los alumnos tutores otorgan a sus tutorados. Esto pone de manifiesto que los tutores han adquirido un alto grado de confianza en sí mismo en relación con la asignatura, que perciben claramente sus tutorados, así como una capacidad de valoración de lo conseguido por los alumnos a los que han apoyado.

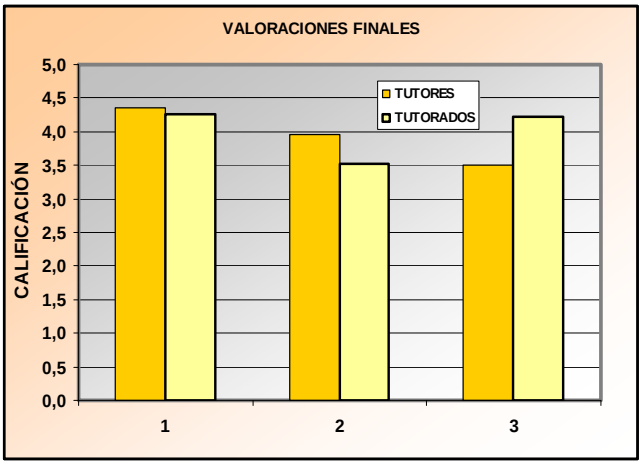


Figura 5: 1. Valoración global del Proyecto desarrollado. 2. Perspectivas de éxito propio en la asignatura. 3.Posibilidad de éxito Tutor/Tutorado.

.

5. CONCLUSIONES

El desarrollo como experiencia piloto de la iniciativa presentada ha permitido:

1ª Diseñar una estructura y forma de desarrollo de una acción tutorial que los resultados obtenidos avalan como idónea par complementar la labor tutorial directa e individual del profesor para hacerla llegar a mayor número de alumnos

2º Conseguir una implicación voluntaria del alumnado lo que ha contribuido a aumentar su motivación por la asignatura mejorar su rendimiento académico y permitir la adquisición de competencias genéricas inherentes a los objetivos formativos del EEES.

3º La experiencia piloto desarrollada y los resultados obtenidos, avalan la idoneidad de la metodología para los objetivos que se prentendían y la conveniencia de su aplicación para la enseñanza-aprendizaje de forma sistemática en aras a conseguir mejoras significativas en las tasas de éxito y rendimiento.

4º Las bases sobre las que se asienta el desarrollo de la actividad presentada permite considerarla como transferible a cualquier otro contexto de enseñanza universitaria.

AGRADECIMIENTOS

Al alumnado de 1º curso de Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Salamanca del curso 2012/2013 por su voluntariedad para participar en la puesta en marcha de esta iniciativa.

Al Servicio de Innovación Docente de la Universidad por avalar la iniciativa mediante la concesión de un Proyecto de Innovación y Mejora Docente (ID2012/235) para su desarrollo.

REFERENCIAS

Chi, M.T.H., Siler, S.A., Jeong, H., Yamauchi, T., Hausmann, R.G.(2001). Learning from human tutoring . *Cognitive Science* 25, 471–533.

Laínez, N. (2007). *La importancia de innovar en los métodos educativos*, Madrid. Editorial Paraninfo.

Litman, D. and Forbes-Riley, K. (2006). Correlations between dialogue acts and learning. *Natural Language Engineering 12*, 161-176.

Ministerio de Educación y Ciencia. REAL DECRETO 1393/2007, de 29 de Octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Art. 9.1.

Sánchez Rodríguez, J. (2009). Plataformas de Enseñanza Virtual para entornos Educativos. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación 34*, 217-233.

Sánchez, J. C. y Taylor, R.L. (2005). La innovación educativa en la universidad española, *Revista de Educación 48*, 101-118.

V. Verdugo Bonvallet, V. (2007).Comunicación y educación: una alianza necesaria en el contexto de la sociedad del siglo XXI. *Revista Perspectivas 18*, 81-108.

Un procedimiento sistemático de contextualización y coordinación de las competencias específicas en las titulaciones de Grado

A systematic procedure for the contextualization and coordination of the specific competences in the University Degrees

Cepero Ascaso, M.D.[1],García Ramos, F.J.[2], Garcés Tebar, A.J. [3]

[1] Departamento de Física Aplicada

[2] Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural

[3] Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación

Escuela Politécnica Superior, Universidad de Zaragoza

Huesca, España

Resumen

El objeto de esta comunicación es presentar un procedimiento sistemático de contextualización y coordinación de las competencias específicas en las titulaciones de Grado que requiere la participación del equipo docente de la titulación con la ayuda de una aplicación informática online para analizar las relaciones existentes entre las asignaturas de un Grado. Todo ello promovido por el Coordinador del Grado. El producto de salida, denominado matriz de titulación, proporciona un mapa de vinculaciones que permite la detección de asignaturas clave, asignaturas aisladas, vinculaciones entre asignaturas no recíprocas, secuenciaciones inadecuadas, vacíos y duplicidades innecesarias… Toda esta información debe servir para la adecuada planificación docente de las asignaturas que quedará reflejada en las guías correspondientes. Asimismo, para promover el trabajo colaborativo del equipo docente de la titulación y como información útil tanto para las posibles modificaciones del plan de estudios como para el nuevo profesorado que se incorpora cada curso. Y, en última instancia, para la mejora de la calidad de la titulación. Este procedimiento se ha llevado a cabo en dos titulaciones de Grado de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Zaragoza: el Grado en Ciencias Ambientales, CCAA, y el Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural, IAMR.

Palabras clave: contextualización, coordinación, competencias, aplicación informática online.

Abstract

The objective of this research is to put in practice a systematic procedure for the upgrading and coordination of the specific competences in the University Degrees. The procedure requires the involvement of the teaching staff by using an online computer application designed to establish the relations between the curriculum subjects. The process is monitored by the Degree coordinator as responsible of the Internal Quality Guarantee System. The software, as result of the data introduction, generates a matrix which shows the links between the curriculum subjects. By analyzing the matrix links, the following information can be obtained: key subjects, isolated subjects, links between non-reciprocal subjects, subjects erroneously sequenced in the time, duplication of contents, gaps... The results of this procedure will lead to improve the teaching guide of the subjects and the teaching plan of the Degree. Moreover, this methodology will increase and promote the relationship between the teaching staff. In conclusion, the proposed procedure can be used as a useful tool to improve the teaching quality of a university degree. The procedure has been implemented in two Degrees of the Technological College of the University of Zaragoza: Degree in Environmental Sciences and Degree in Agri-Food and Rural Engineering.

Keywords: contextualization, coordination, competences, online computer application

1. INTRODUCCIÓN

La adecuada contextualización de las materias, curricular y profesionalmente, en relación al Plan de Estudios de la Titulación es uno de los criterios de calidad que debe presidir todo el proceso de implantación y desarrollo de los planes de estudio en el marco del EEES, en permanente mejora continua tal como se desprende del Art. 9.b del Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (España, 2010). Según el glosario del EEES (Martínez y Sauleda, 2007), contextualizar una materia significa ubicarla en el perfil profesional y académico de la titulación y coordinarla con el resto de materias del plan de estudios. Este esfuerzo beneficia la distribución de contenidos y facilita la ubicación del trabajo de capacitación del estudiante.

Uno de los grandes problemas en relación con la calidad de las titulaciones es la carencia de una cultura y tradición de coordinación docente entre el profesorado que comparte una misma titulación (Paricio, 2012), constituyendo una obligación institucional, no una opción del profesorado (Paricio, 2010). En concreto, dicha coordinación es necesaria

para una adecuada contextualización de las asignaturas y es una buena práctica aplicada a la docencia universitaria (de Juan, Pérez, Gómez, Vizcaya y Mora, 2007).

Actualmente, los coordinadores de las titulaciones universitarias no disponen de herramientas específicas para detectar, de forma global, el funcionamiento de dichas titulaciones. La principal información disponible son las encuestas de calidad (Universidad de Zaragoza, 2013) que aportan una información básica para poder detectar problemas específicos de asignaturas pero que no aportan una visión global de la titulación, o en algunos casos es más difícil de extrapolar dicha información, ni promueven el trabajo interactivo entre el profesorado de la misma, clave para el correcto desarrollo de la titulación (Meoño y Ruiz, 2006). En la Universidad Rey Juan Carlos, se ha llevado a cabo un proyecto en relación con la coordinación entre asignaturas de un título, restringido inicialmente a nueve de ellas, con una metodología basada en reuniones y seminarios del profesorado responsable de las mismas, obteniendo matrices de cruces de contenidos por parejas de asignaturas y también de competencias (Carrillo, Álvárez de Castillo, Garrido N., Molins, Sánchez, Santero, Marcos, Garrido R., Gómez, Martín, Monrobel, Vega, Reinares, Carrasco, Roca, J, De Amo, Rodríguez, Alías y Márquez, 2010).

En este trabajo se propone un procedimiento sistemático de contextualización de asignaturas, basado en la utilización de un software online, que permitirá el diseño colaborativo de las mismas. Dicho diseño facilitará la identificación de errores existentes tales como: espacios del perfil de la titulación cubiertos por varias asignaturas, espacios que no trabaja ninguna asignatura, descoordinación entre los grupos de teoría y práctica, problemas de cantidad de contenidos de la materia, problemas de prerrequisitos, y problemática de idoneidad y utilidad de la materia para el perfil de los estudios (académico y profesional).

La necesidad de herramientas que faciliten la coordinación de las titulaciones es una demanda por parte de los responsables de las mismas. En algunos casos se han utilizado cronogramas para equilibrar la carga de trabajo al alumno (Sánchez, Rivo y de la Cruz, 2006).

El origen de este trabajo se remonta al curso 2006/2007 en el que, mediante el uso de una hoja Excel, se confeccionaron tablas de doble entrada con todas las asignaturas de dos titulaciones de la Escuela Politécnica Superior de Huesca (EPSH), una de primer ciclo y otra de segundo. Para ello se solicitó al profesorado la contextualización de cada asignatura en su plan de estudios y se volcó toda la información en una sola tabla, matriz de contextualización de la titulación, tal como se describe por Usón y Cepero (2006) y por Cepero, Usón y González (2008). Con la financiación de la Universidad de Zaragoza en sucesivos Proyectos de Innovación Estratégica de Titulaciones, se ha diseñado, desarrollado e implementado una aplicación informática online en las actuales titulaciones de Grado en Ciencias Ambientales (CCAA) e Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural (IAMR), que hace mucho más ágil todo el proceso.

Actualmente, existen herramientas informáticas utilizadas como apoyo a la implantación de titulaciones que automatizan la incorporación de información de las asignaturas, pero se debe avanzar en el diseño de herramientas específicas que permitan detectar la existencia de lagunas competenciales y solapamientos (Fondón, Pérez, Riesco, Juan, Nieto, Lubiano, Luengo, Suárez, Fernández, Labra, de Andrés, Redondo, García y Sánchez, 2007). En este sentido, el software propuesto constituye una innovación al permitir una interacción directa con el profesorado de la titulación y aportar índices numéricos que aportan información objetiva relacionada con la coordinación de las asignaturas.

2. CONTEXTO

Como resultado de la evaluación de la satisfacción de los estudiantes, se viene observando que la coordinación de los contenidos de las asignaturas es uno de los aspectos a mejorar en las titulaciones objeto de este trabajo, tal como se viene reflejando en los Informes de Evaluación y Planes Anuales de Innovación y Mejora de dichas titulaciones.

El procedimiento que aquí se presenta tiene como objetivo principal proporcionar de manera sistemática un protocolo de actuaciones encaminadas a mejorar y ensamblar adecuadamente el complejo entramado de vinculaciones entre las asignaturas de un plan de estudios y, en segundo lugar, incrementar la interacción y comunicación entre el profesorado. Además, es perfectamente extrapolable a cualquier titulación.

El trabajo se centra en dos titulaciones de Grado impartidas en la EPSH, y los resultados mostrados se ciñen al curso académico 2012-13. El público objetivo han sido los profesores de dichas titulaciones junto con los agentes del Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC). En una segunda etapa, y de forma indirecta, también formarán parte del proceso los alumnos ya que mediante sus encuestas de satisfacción reflejarán la utilidad de la implementación de este sistema.

3. DESCRIPCIÓN

Las actividades realizadas quedan resumidas en el procedimiento, promovido desde la Coordinación de las titulaciones de Grado impartidas en la EPSH y con el VºBº de las respectivas Comisiones de Garantía de Calidad (CGC), cuyo flujograma constituye la figura 1, que se ha vinculado al proceso anual de revisión/elaboración de las guías docentes de las asignaturas (GD), factor clave en el proceso de innovación docente (Monreal, 2005).

Se establece una secuencia de acciones que tiene como punto de partida la solicitud al profesorado responsable de cada asignatura (PR) de la explicitación de las servidumbres que desde su punto de vista tiene su asignatura con el resto de las del plan de estudios, con un código de representación según aquella “sirva a”, “se sirva de” o “interaccione con”, sin precisar el grado de intensidad.

Esta información es introducida por el PR, con código de usuario y contraseña, mediante una aplicación informática

online que proporciona un formato de salida, matriz de titulación (MT) en el que quedan reflejadas todas las servidumbres y cuantificadas las relaciones mutuas, figura 2.

La superposición de toda esa información dará lugar a la matriz en la que en las filas quedará reflejada la percepción del profesorado acerca de la relación de su asignatura con las demás y en las columnas la percepción del resto del profesorado en cuanto a cada una de las asignaturas.

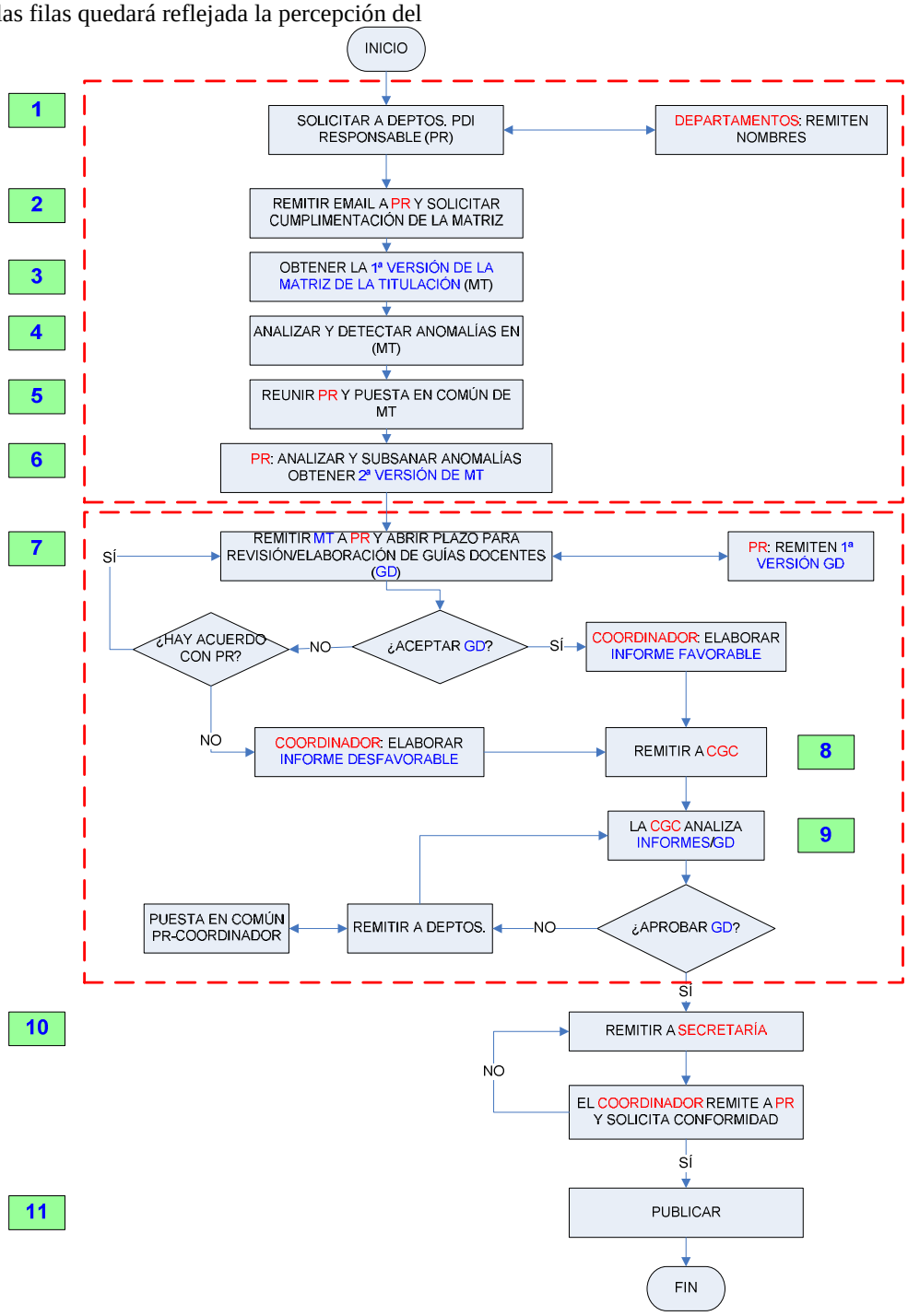


Figura 1. Flujograma de las actividades realizadas en el proceso de utilización de la matriz de contextualización.

El análisis de la matriz de la titulación permite detectar la correcta secuenciación de las asignaturas en el plan de estudios, es decir si las asignaturas que se imparten al principio realmente nutren a las demás. Un plan de estudios

bien secuenciado debería tener asociada una matriz antisimétrica, considerando como diagonal principal las matrices de los cursos académicos y que el opuesto de “sirve a” es “se sirve de” o “interacciona”. De este modo, una mayoría de las flechas que quedan por debajo/encima de dicha diagonal principal debería tener sentido hacia la izquierda/derecha. Si una asignatura no está correctamente ubicada en el plan no cumplirá en mayor o menor grado estas condiciones.

La matriz debe depurarse si se detectan errores de interpretación en la cumplimentación. Para ello, se convoca al PR a una reunión/jornada en la que se clarifican todos aquellos aspectos susceptibles de mejora y se abre un nuevo plazo para la corrección de errores en la introducción de los datos.

El número de relaciones detectadas (Nd) por el profesorado de una asignatura se cuantifica sumando, para la fila que representa dicha asignatura en la matriz, cuántas celdas (cada celda representa la interacción con otra asignatura de la titulación especificada en una columna) han sido rellenadas con las relaciones “sirve a” (flecha hacia la derecha), “se sirve de” (flecha hacia la izquierda) o “interaccionan” (flecha de doble sentido). Cuanto mayor sea Nd mayor es la interacción de esa asignatura con otras asignaturas de la titulación desde el punto de vista del profesor que imparte dicha asignatura. Por el contrario, analizando el sumatorio de relaciones de una columna o asignatura (Nr) se cuantifican las relaciones que el resto de asignaturas perciben sobre una asignatura en concreto, es decir, el punto de vista del resto de profesores sobre las vinculaciones de una asignatura.

Con este mismo criterio se establece la ausencia de reciprocidad Na medida a nivel de fila, o de columna N’a. En el primer caso (Na) representa la no coincidencia de servidumbre entre asignaturas, cuantificada mediante el sumatorio del número de asignaturas (columnas) que dicen tener relación con una asignatura concreta (fila) cuando la asignatura concreta no comparte esa misma opinión. En la matriz se representan como asteriscos y equivaldría a la suma del número de asteriscos de una fila concreta. Del mismo modo se haría la operación por columnas obteniendo N’a.

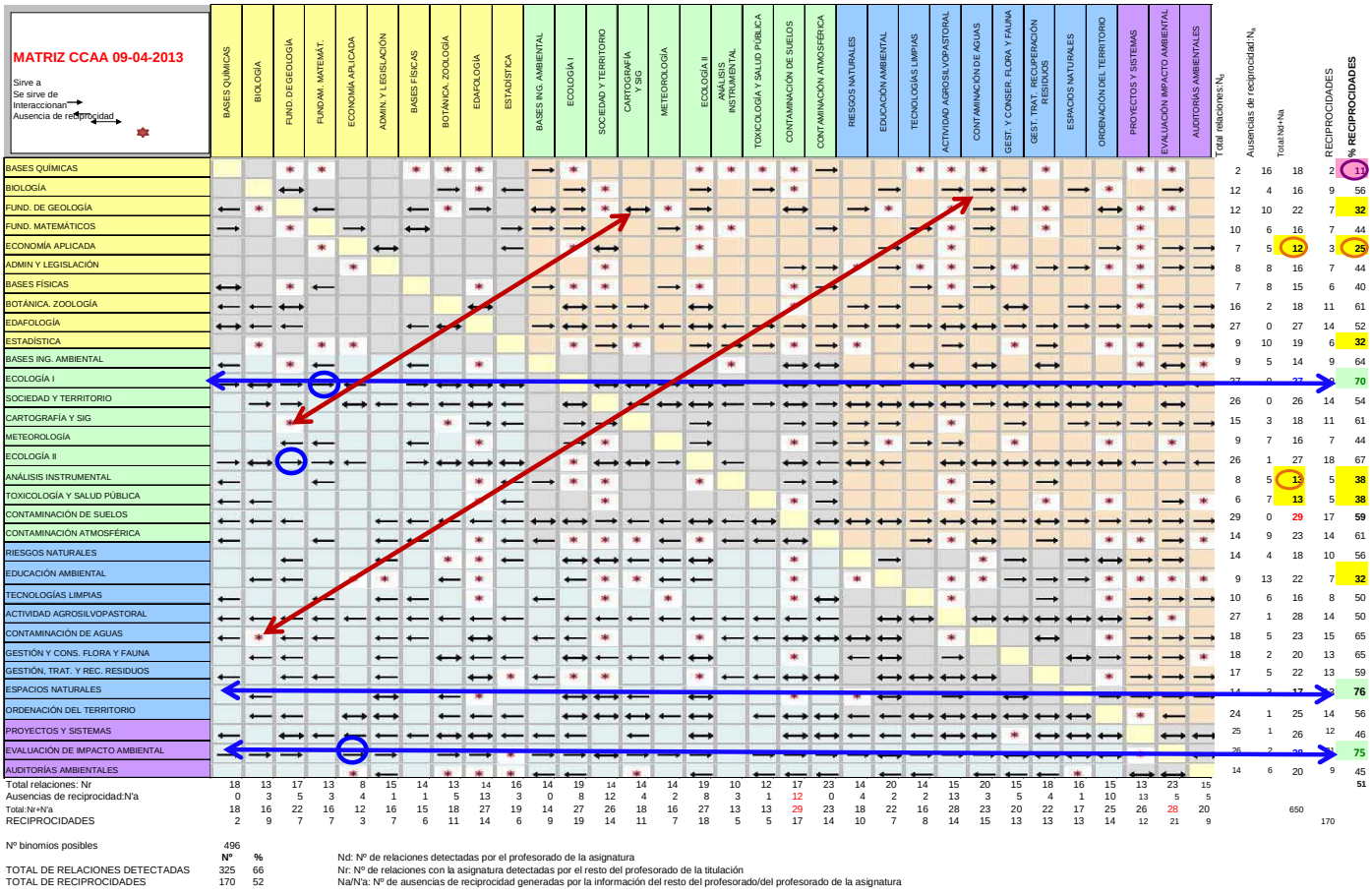


Figura 2. Matriz de contextualización del Grado en CCAA.

Con esta información se puede obtener el porcentaje de reciprocidades de una asignatura (coincide tanto si se obtiene por filas como por columnas), dato que informa sobre el nivel de coordinación de las asignaturas, siendo

deseable que sea lo más alto posible. Cuando es un dato bajo, quiere decir que no hay coordinación entre el profesorado de la titulación puesto que algunos consideran que su asignatura, por ejemplo, sirve a otras cuando el resto de asignaturas no tienen esa percepción.

Los principales datos del análisis de las matrices obtenidas se reflejan en la tabla 1. En el Grado de CCAA, de todas las relaciones posibles, hubo un 66% de relaciones detectadas entre asignaturas frente al 63% del Grado en IAMR, siendo ambos datos muy similares. Analizando dichas relaciones, el 52% mostraron reciprocidad en el Grado de CCAA frente a un 76% en el Grado de IAMR. De forma individual, analizando cada asignatura se puede estudiar el número total de relaciones y de reciprocidades, detectando así las asignaturas clave del plan de estudios, siendo deseable que aquellas asignaturas con un mayor número de relaciones también muestren altos porcentajes de reciprocidad.

A partir de este análisis, el profesorado de cada asignatura debe ponerse en contacto, de modo presencial o virtual, con el de las asignaturas vinculadas, tanto con reciprocidad como sin ella, para concretar qué competencias específicas deben trabajar en común de manera coordinada. Queda pendiente para la siguiente fase de este trabajo el diseño de un instrumento que recoja todas las modificaciones realizadas como consecuencia de la aplicación de este método.

Tabla 1. Principales resultados del estudio realizado. Nd: número de relaciones detectadas por el profesorado de la asignatura.

	Titulación	
Indicadores	*CCAA*	*IAMR*
Total de relaciones posibles	496	561
Total de relaciones detectadas	325	351
Total de reciprocidades	170	266
% de relaciones detectadas entre todas las posibles	66	63
% de reciprocidades entre asignaturas con relación	52	76

En función del número de relaciones detectadas (Nd) por el profesorado de cada asignatura y del número de relaciones con la asignatura detectadas por el resto del profesorado de la titulación (Nr), la aplicación informa del número de ausencias de reciprocidad generadas por la información del resto del profesorado (Na), o por la información del profesorado de la asignatura (N'a). Partiendo de estos datos, se calculan indicadores que permiten detectar el nivel porcentual de vinculaciones detectadas, las asignaturas clave del plan de estudios, las asignaturas aisladas, la secuenciación adecuada o inadecuada, el porcentaje de reciprocidades… Todos ellos proporcionan información de calidad que debe promover el trabajo colaborativo del equipo docente de la titulación y de los agentes del SGIC para evitar vacíos y duplicidades innecesarias, promover proyectos interdisciplinares, para posibles modificaciones del plan de estudios o para el nuevo profesorado que se incorpora cada curso, facilitándole la adecuada ubicación de su asignatura en el contexto del título. Asimismo, se reflejará el resultado de la contextualización en cada guía docente (GD), en el momento de la revisión o elaboración, para informar al estudiante del sentido de la asignatura en la titulación. Es por ello que toda esta acción se ha imbricado en el procedimiento de elaboración/revisión de las guías docentes de las titulaciones de la EPSH.

4. RESULTADOS

El principal resultado es la mejora de la calidad del programa formativo. Este procedimiento involucra y moviliza al personal docente e investigador (PDI) de la titulación y al SGIC y tiene como foco de trabajo las competencias específicas, plasmadas en el plan de estudios, que deben conducir a la consecución de los objetivos del título. Por tanto, se puede afirmar que el impacto de su implementación es global e incide directamente en la mejora de la calidad del programa formativo.

Existen tres niveles de evaluación, el de la herramienta utilizada, la satisfacción del PDI y, en última instancia, la de los estudiantes.

En cuanto al primero, el grado de participación en la cumplimentación de la matriz ha sido del 100% en las asignaturas obligatorias de los dos planes de estudios en las que se ha centrado el trabajo realizado. La inclusión de las asignaturas optativas ha quedado pospuesta para una posterior aplicación del procedimiento. Otros indicadores relevantes son las variaciones experimentadas en los resultados de la matriz definitiva, respecto a la primera versión, que permiten evaluar el volumen de contactos establecidos entre el PR que servirán para una adecuada secuenciación de contenidos, evitando huecos y solapes, en aquellas asignaturas directamente relacionadas entre sí. Para ello se analiza el número de ausencias de reciprocidad generadas por la información del resto del profesorado, Na, o por la información del profesorado de la asignatura, N'a.

Esta interrelación ha permitido la mejora en contenidos de las guías docentes para el curso académico 2013-14 en lo relativo a evitar repetición o ausencia de contenidos en asignaturas con una servidumbre directa.

Y, en relación con la satisfacción del PDI y de los estudiantes, se han respondido encuestas de satisfacción de las que los servicios centrales todavía no han proporcionado los resultados. No obstante, el impacto de esta acción deberá reflejarse en las encuestas del próximo curso académico.

5. CONCLUSIONES

Se ha implementado con éxito, en dos titulaciones de Grado de la EPSH, un procedimiento sistemático de contextualización y coordinación de las competencias

específicas de dichas titulaciones, tanto horizontal como vertical, mediante la utilización online de una aplicación informática desarrollada ad hoc.

El grado de participación del profesorado de ambas titulaciones ha sido del 100% y el proceso de introducción de información ha requerido la interrelación de profesores responsables de asignaturas entre las que se han detectado relaciones directas.

La metodología descrita en este trabajo puede ser extrapolada a cualquier titulación de Grado e incorporada en el Sistema de Garantía Interna de Calidad de la misma.

REFERENCIAS

Cepero M.D., Usón A., González J.M. (2008). *Un procedimiento para establecer mecanismos de coordinación de la actividad docente imprescindibles en la incorporación al EEES*. Congreso: Evaluación de la calidad de la educación superior y de la investigación (V Foro), M.P. Bermúdez, M.T. Ramírez (comp.), San Sebastián.

Carrillo F., Álvárez de Castillo M.D., Garrido N., Molins G., Sánchez M.R., Santero R., Marcos M.A., Garrido R., Gómez N., Martín M., Monrobel J.R., Vega P.J., Reinares E.M., Carrasco E., Roca J., De Amo J.M., Rodríguez, D., Alías A. y Márquez J. (2010). *La planificación del desarrollo compartido de competencias*. En J. Rué y L. Lodeiro (Eds.), *Equipos docentes y nuevas identidades académicas en educación superior*, (pp. 113-145). Madrid: Narcea.

De Juan J., Pérez R.M., Gómez M.J., Vizcaya M.F., Mora J.M. (2007). *Buenas prácticas en la evaluación de la docencia y del profesorado universitario*. Redes de investigación docente: Espacio Europeo de Educación Superior, Vol.1, La multidimensionalidad de la educación universitaria /coord. Por María Angeles Martínez Ruiz, Vicente Carrasco Embuena. Alcoy, España: Marfil, (pp.. 155-182).

España (2010). *Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales*. Boletín Oficial del Estado, núm. 161, de 3 de julio de 2010 (pp. 58454-58468).

Fondón M.D., Pérez J.R., Riesco M., Juan A., Nieto C., Lubiano A., Luengo C., Suárez M., Fernández D., Labra J.E., de Andrés J., Redondo J.M., García R. Gibello M.S. (2007) *Reflexiones sobre el proceso de adaptación de asignaturas tras la realización de un proyecto piloto en laEscuela de Ingeniería técnica Informática de Oviedo.* Jornadas de intercambio de experiencias en docencia universitaria en la Universidad de Oviedo. 2007. Martínez Ruiz, M.Á., Sauleda , N. (2007). *Glosario EEES: terminología relativa al Espacio Europeo de Educación Superior*. Alcoy, España: Marfil.

Meoño A.L., Ruiz C. (2006). *Estrategias de adaptación al espacio europeo de educación superior a partirdel conocimiento y actitud del profesorado universitario*. Revista de Investigación Educativa, 24, 1 (pp 281-298).

Monreal, M.C. (2005). *Las Guías Docentes como instrumento de innovación en la Enseñanza Superior en el marco de la Convergencia Europea*. Educatio Siglo XXI, 23 (pp. 33-47).

Paricio Royo, J. (2010*). El reto de institucionalizar la coordinación y la integración docente*. En J. Rué y L. Lodeiro (Eds.), *Equipos docentes y nuevas identidades académicas en educación superior*, (pp. 21-43). Madrid: Narcea.

Paricio Royo, J. (2012). *Diez principios para un sistema de gestión de la calidad concebido específicamente para la coordinación y la mejora interna de las titulaciones universitarias.* Revista de Docencia Universitaria. REDU. Número monográfico dedicado a Innovaciones en el diseño curricular de los Planes de Estudio, Vol. 10 (3) Octubre - Diciembre. Pp. 49 - 69. Recuperado de http://www.red-u.net

Sánchez P., Rivo E., de la Cruz M. (2006). *La coordinación de la docencia de grado en el marco del EEES: El caso de la Facultad de Ciencias Empresariales y Turismo de Ourense*. Revista de Docencia Universitaria, Vol 10, 3 (pp. 285-299).

Usón A., Cepero M.D. (2006). *Una experiencia de coordinación de contenidos en dos titulaciones de primer y segundo ciclo: contextualización de las asignaturas.* V Jornadas de Investigación en Docencia Universitaria. Alicante.

Universidad de Zaragoza. (2013). Procedimiento de evaluación de la satisfacción y la calidad de la experiencia de los estudiantes en la titulación. Q222. Recuperado de http://www.unizar.es/innovacion/calidad/procedimientos.html.

Esta obra está licenciada bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Para ver una copia de esta licencia, visita http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ o envía una carta a Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

La motivación académica percibida por padres, profesores y niños del 2º Ciclo de EI

The academic motivation perceived by parents, teachers and children of the 2nd Cycle of EI

Gloria Navas, Ana María de Caso, Jana Blanco, Ramón Álvarez
gnavas87@hotmail.com, amcasf@unileon.es, triskyxu@hotmail.com, ramon.alvarez@hotmail.com

Psicología Sociología y Filosofía
Universidad de León
León, España

[2]Departamento
Institución
Ciudad, País

Resumen

El presente trabajo muestra la investigación realizada para conocer la concordancia entre las respuestas dadas por los padres, profesores y niños del segundo ciclo de Educación Infantil acerca de la Motivación hacia el aprendizaje de estos últimos, de modo que se demuestre el grado de conocimiento que tienen los padres y profesores de la motivación de estos niños, implicando a 275 alumnos de 3, 4 y 5 años, a 256 padres y a 17 profesores de centros públicos y privados de la provincia de León. Se parte de una investigación de evaluación de tipo transversal, utilizando el EMAPI (Escala de Motivación hacia el APrendizaje Infantil), diseñado para conocer qué factores motivacionales predominan en la tan mencionada alta e intrínseca motivación infantil. Los resultados muestran, globalmente, que no hay relación entre las puntuaciones reflejadas por los niños, las que los padres señalan y las apuntadas por los profesores, apreciándose coincidencia en los ítems relativos a las creencias y expectativas, y, concretamente, los ítems que reflejan actitudes. Como conclusión, los datos obtenidos muestran que parece existir un escaso conocimiento por parte de los padres y profesores sobre la motivación por aprender de sus hijos y alumnos de 3, 4 y 5 años.

Palabras clave: Motivación académica, educación infantil, padres, profesores, percepción, determinantes motivacionales, evaluación.t

Abstract

This paper presents research conducted to determine the correlation between the answers given by parents, teachers and children of the second cycle of primary education about the motivation towards learning the latter, so as to demonstrate the level of knowledge they have parents and teachers of these children's motivation, involving 275 students aged 3, 4 and 5 years, 256 parents and 17 teachers from public and private schools in the province of Leon. Research is part of a cross-sectional assessment using the EMAPI (Motivation Scale to children's learning) designed to know what motivational factors predominate in the so called high and intrinsic motivation child. The results show, overall, there is no relationship between the scores reflected by the children, the parents say and targeted by teachers, appreciating overlap in the items relating to beliefs and expectations, and, specifically, the items reflecting attitudes. In conclusion, the data obtained show that seems to be a lack of knowledge on the part of parents and teachers about the motivation to learn of their children and students 3, 4 and 5 years.

Keywords: Academic motivation, childhood education, parents, teachers, perception, motivational determinants, evaluation.

1. INTRODUCCIÓN

La motivación hacia el aprendizaje se entiende, según diversos autores, como el conjunto de procesos internos implicados en la activación, dirección y persistencia de una conducta (de Caso y García, 2006) por lo que cabría decir que la motivación influye en el *qué*, en el *cuándo* y en el *cómo* aprender. Cuando hablamos de motivación, es necesario tener en cuenta diversos factores, debido a que tanto el interés como el esfuerzo pueden verse influenciados no sólo por las capacidades y los modos de pensar del sujeto, sino también por el entorno. Concretamente, hablamos de cuatro determinantes de la motivación, siendo el primero de ellos el *valor que se le dé a la tarea*, que viene determinado por el tipo de metas que persigue el alumno; el segundo serían las *expectativas y creencias* que tiene la persona, las cuales incluirían tanto las autopercepciones y creencias sobre uno mismo (autoconcepto, autoestima) como las creencias de eficacia y percepciones de control (actitudes y autoeficacia); el tercero haría referencia al ámbito *afectivo-motivacional*, la ansiedad, que podría depender de nuestras cogniciones, ya que éstas condicionan las emociones, por lo que si una atribución provoca una emoción, parece ser ésta el mayor determinante de este componente afectivo-motivacional, siendo de diversa naturaleza, y dependiendo de si las personas atribuimos nuestros éxitos o fracasos a la capacidad, al esfuerzo, a la dificultad/facilidad de la tarea, o a la suerte; y, por último, el componente referido a los *niveles de exigencia o estándares de realización*, entendidos como la evaluación de la realización de la tarea mediante la comparación de ésta con estándares de excelencia (la pauta

marcada por el profesor, la realización de los compañeros o las propias realizaciones anteriores) (García y de Caso, 2002).

Según la revisión de numerosos estudios sobre los tipos de motivación (extrínseca e intrínseca) (Tapia, 1997; Pintrich Schunk, 2006), la *motivación intrínseca*, podría definirse como aquella que trae, pone, ejecuta, activa el individuo por sí mismo cuando lo desea, para aquello que le apetece. Es por tanto una motivación que lleva consigo, no depende del exterior, y la pone en marcha cuando lo considera oportuno, siendo esta motivación la que poseen de manera natural y en grandes dosis los niños objeto de estudio de este trabajo. Desafortunadamente, son numerosas las investigaciones que demuestran que la motivación interna hacia el aprendizaje tiende a ser más débil a medida que los niños crecen (Henderlong, McClintic-Gilbert y Hayenga, 2009), existiendo un declive gradual a medida que el tiempo pasa, especialmente durante la adolescencia, y, en concreto, se comprueba cómo la motivación intrínseca no sólo decrece desde primero de educación primaria hasta cuarto de educación secundaria, sino que puede incluso decrecer dentro del mismo curso escolar (Seeshing, Lau y Nie, 2011).

La infancia es la etapa donde los sujetos desarrollan las primeras percepciones sobre sí mismos, basándose en las expectativas y creencias de las personas más significativas para ellos (padres y profesores, en su caso), así, numerosas investigaciones ponen de manifiesto que, los patrones atribucionales que llevan a ciertas percepciones de los padres sobre sus hijos, conllevan consecuencias específicas sobre estos últimos, siendo la actitud y conducta de los padres así como sus creencias y expectativas acerca de la capacidad y logros del niño, lo que favorece el desarrollo de un autoconcepto académico positivo o negativo en el aprendiz (Yeung y Mclnerney, 2005). De esta manera, los padres y profesores de los niños de Educación Infantil, al mostrar unas altas expectativas y una actitud muy positiva hacia sus capacidades y tareas académicas, parece que promueven el desarrollo de sentimientos positivos de autoconfianza y autocompetencia en éstos, favoreciendo a su vez, que posean una motivación intrínseca muy elevada hacia los aprendizajes escolares.

Según estas premisas y teniendo en cuenta las características psicoevolutivas de los niños de esta etapa educativa (De La Fuente y Lozano, 2010), se corroboraron las respuestas ofrecidas por los niños de 3, 4 y 5 años de edad en relación a su motivación hacia el aprendizaje, con las respuestas de los respectivos padres y profesores, datos de los que se compone y fundamenta el presente estudio, cuyo objetivo es conocer qué grado de coincidencia poseen las respuestas otorgadas por los padres, profesores y niños de 2º ciclo de Educación Infantil, sobre la Motivación académica de estos últimos, a tenor de los razonamientos anteriormente expuestos.

2. CONTEXTO

La infancia tiene una gran importancia en el proceso de maduración del individuo, puesto que es en estos años de vida donde se desarrolla la mitad del potencial intelectual del ser humano, produciéndose un desarrollo intensivo de diversas capacidades mentales y cambios cualitativos en el pensamiento infantil, influyendo profundamente en su aprendizaje escolar y en su actividad social. Asimismo, investigaciones recientes en países con alto desarrollo educativo, muestran la importancia del docente para la obtención de buenos resultados en los aprendizajes escolares. (Barber y Mourshed, 2008).

Con estos planteamientos acometemos el estudio que se enmarca dentro de una investigación más amplia que tuvo como fin conocer la motivación hacia el aprendizaje de niños del primer y del segundo ciclo de Educación Infantil, etapa educativa que tiene la peculiaridad de haber sido poco investigada en relación a los factores de la motivación hacia el aprendizaje (hasta los 6 años), y en donde se evidenció que evaluar la motivación en este tramo educativo es un elemento fundamental para prevenir el descenso de la misma a medida que los niños avanzan en los cursos escolares, apoyando, a su vez, la idea de que la motivación en los niños de Educación Infantil es muy elevada.

Como continuación lógica y tras recopilar y analizar los datos de 256 padres y 17 profesores de centros tanto públicos como privados de la provincia de León, sobre las percepciones de la motivación hacia el aprendizaje de 275 niños y niñas de 3, 4 y 5 años de edad, nace el presente trabajo que, como ya se indicó anteriormente, tiene como meta de investigación averiguar el grado de concordancia de las respuestas dadas por los niños, padres y profesores del segundo ciclo de Educación Infantil sobre la Motivación hacia el aprendizaje de los infantes. Para ello, nos proponemos como objetivo comparar las respuestas obtenidas de los padres, profesores y niños, sobre ítems relativos a los cuatro determinantes de la motivación anteriormente descritos que miden la motivación por aprender. Con este objetivo pretendemos obtener conocimiento para poder diseñar pautas metodológicas eficaces de cara a la intervención en el grupo clase y de cara a optimizar la cooperación familia-escuela en pro del rendimiento académico del niño.

3. DESCRIPCIÓN

Para cumplir con los objetivos propuestos, optamos por un estudio de evaluación transversal que nos permitió recopilar datos para describir las percepciones que los padres y los profesores tienen sobre la Motivación escolar de los respectivos niños del 2º ciclo de Educación Infantil, siendo necesario que tanto los padres como los profesores se pusieran en el lugar de los niños y respondieran según creían que responderían estos últimos.

Se invitó a participar a profesores y padres de 3 centros educativos repartidos entre la cuidad de León y municipios, tras la pertinente autorización de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, de los cuales intervinieron activamente 15 maestras y 2 maestros más. En cuanto a los padres, colaboraron 101 padres de niños de 3 años, 123 padres de niños de 4 años y 32 padres de niños de 5 años. En cuanto a los niños, obtuvimos una muestra representativa de 115 en 1º de Educación Infantil (EI), 127 en 2º EI y 33 en el último curso de EI.

Para la recogida de los datos, utilizamos el EMAPI formado por 22 ítems referentes a los cuatro determinantes de la motivación (4 se refieren al *valor que se le da a la tarea;* 7 a las *expectativas y creencias;* 8 a las *atribuciones;* y 3 a los *niveles de exigencia*), tal y como puede observarse en la Tabla 1, y cuya manera de respuesta es de Escala tipo Likert, desde 5 (muy de acuerdo) hasta 1 (muy desacuerdo). Sabiendo que las respuestas de los niños de Educación Infantil son muy cambiantes y para obtener una información lo más completa, fiable, realista y objetiva posible, tanto los padres como los profesores contestaron a los mismos ítems que los niños, pero adaptados a su lenguaje y madurez, y, en vez de utilizar un lenguaje simple y directo, usado frecuentemente para dirigirse a los niños en esta etapa educativa, se emplearon frases pasivas, negaciones y términos coloquiales. Para las respuestas de los niños, empleamos un formato a modo de caritas en blanco para que ellos mismos las pudieran colorear (caritas desde muy contentas hasta muy tristes), y, para los padres y profesores, empleamos la numeración del 1 al 5.

Tabla 1. Ejemplos de ítems del EMAPI y sus determinantes relacionados.

DETERMINANTES		EJEMPLO DE ÍTEM
Valor de la Tarea		En el colegio aprendo cosas más importantes que en casa
Atribuciones	Capacidad	Hablo muy bien porque soy listo
	Esfuerzo	Recojo los materiales de clase cuando quiero.
	Dificultad tarea	Es difícil memorizar una poesía.
	Suerte	La profesora me regaña porque tiene un mal día.
Niveles de exigencia	Respecto al profesor	Puedo ponerme el abrigo tan bien como me dice la profesora.
	Respecto a mis compañeros	Corro mejor que mis compañeros.
	Respecto a mis realizaciones anteriores	Sé los números mejor que cuando era más pequeño.
Creencias y expectativas	Autoestima	Me siento feliz cuando trabajo bien con los materiales.
	Autoeficacia	Me gusta enseñar mis trabajos a la profesora.
	Actitudes	Practico en casa las volteretas que aprendo en el colegio.

El instrumento se aplicó individualmente a los niños, con un contacto previo y necesario para propiciarles un clima tranquilo y de confianza, y para que éstos respondieran naturalmente a los ítems que les íbamos formulando a modo de pregunta. En relación a los padres, se les aplicó el cuestionario por carta, y a los profesores, se les facilitó el cuestionario en el aula, donde ambos (padres y profesores), debían de contestar a los ítems poniéndose en el lugar del niño y marcando con una cruz la opción elegida de entre las 5 posibles.

Para el análisis de los datos, se utilizó el programa estadístico SPSS 12.0, para así comparar las puntuaciones obtenidas por los niños, padres y profesores.

4. RESULTADOS

Tras analizar los datos que se obtuvieron de los niños, de los padres y de los profesores, los resultados apuntan que, de manera general, no hay relación entre las puntuaciones obtenidas de los niños, las de los padres y las puntuaciones de los profesores, contradiciéndose con la hipótesis inicial de la investigación referente a corroborar las respuestas poco consistentes de los niños, con la de las personas que más les conocen (padres y profesores), fundamentada, entre otros aspectos, en las características y limitaciones de este colectivo. De esta manera, en realidad, existen más ítems donde las diferencias son significativas entre niños (N), padres (PA) y profesores (PR) (< 0,05), según el valor p de Friedman, por lo que, las puntuaciones de los niños, padres y profesores, de manera global, no coinciden entre sí. En la Tabla 2 se muestran las puntuaciones significativas (< 0,05), atendiendo a las variables estudiadas (creencias, valores, exigencias y atribuciones), y a las medias de las puntuaciones de 1 a 5 de los niños, padres y profesores.

Tabla 2. Diferencias significativas al 95% entre niños (N), padres (PA) y profesores (PR).

Variable	Media N	Media PA	Media PR	Valor p Friedman
Creencias 4	4,76	4,62	4,75	0,039
Creencias 5	4,85	4,57	4,69	0,000
Creencias 6	4,19	3,87	3,42	0,000
Valores 2	3,31	2,91	3,37	0,000
Valores 3	4,81	3,88	3,89	0,000
Valores 4	3,50	3,15	3,23	0,000
Exigencia 1	4,38	3,85	3,91	0,000

Exigencia 2	4,76	4,89	4,78	0,030
Exigencia 3	4,84	4,65	4,68	0,041
Atribución 1	4,06	3,33	3,17	0,000
Atribución 2	3,89	4,24	3,90	0,001
Atribución 4	3,42	4,12	3,87	0,000
Atribución 5	4,46	3,91	4,05	0,000
Atribución 6	4,34	4,46	4,68	0,001
Atribución 7	3,09	4,27	3,98	0,000
Atribución 8	3,33	3,36	3,81	0,000

De este modo, de los 22 ítems de los que constaba el instrumento, en 16 de ellos no se ha podido encontrar una relación entre las respuestas facilitadas por los niños, por sus padres y por sus profesores. Concretamente, las respuestas ofrecidas por los N, PA y PR discrepan completamente en los ítems referidos al Valor de la tarea (ítems 8, 14 y 20), como puede apreciarse en la tabla. Las diferencias significativas también se reflejan en los ítems referentes a Creencias y expectativas (ítems 12 y 19, relativos a la autoeficacia percibida; ítem 16, referido a la autoestima, e ítem 21, haciendo referencia a las actitudes). Por su parte, en los ítems que aluden a las Exigencias, la discrepancia se observa en todos los ítems del cuestionario; en el ítem 1, referido a la comparación con la realización de los compañeros; en el ítem 6, relativo a la comparación con las propias realizaciones anteriores, y, en el ítem 13, referido a la comparación con la pauta marcada por el profesor. En relación a las Atribuciones, se observa que las diferencias aparecen en todos los ítems excepto en el ítem 9 (referido a la dificultad/facilidad de la tarea), de tal manera que en los ítems que reflejan atribuciones al esfuerzo (ítems 3 y 17), a la capacidad (ítems 5 y 15), a la dificultad de la tarea (únicamente el ítem 22) y, los ítems referidos a la suerte (ítems 11 y 18), las respuestas otorgadas por los N, PA y PR vuelven a ser nuevamente dispares.

Por su parte, los 6 ítems restantes, contienen las respuestas coincidentes ofrecidas por los N, PA y PR. En concreto, esto indica que en los ítems 2, 4, 7, 9, 10 y 21, las respuestas, tanto de los niños como de los padres y profesores, fueron homogéneas, destacando entre ellas las que se refieren a las creencias y expectativas (ítem 4, referido a la autoeficacia percibida; ítem 7, referido a la autoestima; e ítems 10 y 21, haciendo referencia a las actitudes), destacando nuevamente éstos dos últimos referidos a la actitud. Asimismo, el ítem 2 hace alusión al factor valor, mientras que el ítem 9 se refiere a las atribuciones y en concreto a la facilidad/dificultad de la tarea, pudiendo extraer de estos datos información valiosa para que, tanto padres como profesores, intervengan de una forma más ajustada, en beneficio del rendimiento académico del niño, y, de su salud en general.

5. CONCLUSIONES

Puesto que el objetivo principal de este estudio era la comparación entre las respuestas ofrecidas por los padres, profesores y niños del 2º ciclo de Educación Infantil en relación a la motivación hacia el aprendizaje de éstos últimos, los datos obtenidos muestran que existe un escaso conocimiento por parte de los padres y profesores de la motivación académica de sus hijos y alumnos, ya que, poniéndose en el lugar de éstos, no coinciden las respuestas de ellos con la de los niños.

De manera general, parece que las percepciones de padres y profesores no influyen en la mayoría de los determinantes de la motivación escolar que sus hijos/alumnos poseen, puesto que los niños muestran mejores puntuaciones que sus padres y profesores. En contraposición con lo que en un principio se pensó, parece que padres y profesores tienden a no sobreestimar las capacidades y motivación de sus hijos/alumnos.

Sin embargo, existen respuestas coincidentes entre los tres colectivos respecto a los ítems referentes a las creencias que los niños poseen sobre ellos mismos, así como sobre las creencias de eficacia y percepciones de control, por lo que se desprende un mayor conocimiento de estos aspectos por parte de padres y profesores. Este hecho confirma la hipótesis de que el autoconocimiento, la autoestima y la autoeficacia percibida de los niños mas pequeños no es propia, sino que viene determinada por lo que sus padres y profesores piensan.

A la luz de estas evidencias, se sugiere, en relación a los educandos, un tratamiento especializado de la autoeficacia percibida por los niños en etapas posteriores, para conseguir unas creencias propias y más realistas de modo que, como señalan múltiples autores (Seeshing, Lau y Nie, 2011), su motivación intrínseca no descienda a lo largo de los cursos escolares obligatorios. Puesto que diferentes estudios (González-Pienda, Nuñez, González Pumariega, Álvarez, Roces, García, González, Cabanach y Valle, 2000) muestran que a medida que el niño avanza en Educación Primaria sus fracasos académicos influyen en su autoestima y autoeficacia percibida, la intervención debería ir dirigida a proteger estas creencias infantiles positivas a la par que se vuelvan más realistas. Esto podría conseguirse recalcando, en la educación formal, los éxitos escolares por encima de los fracasos, sin olvidar proporcionar el feed-back adecuado para superar estos últimos.

Puesto que las atribuciones más adecuadas de cara a un aprendizaje más efectivo son aquellas que se realizan a causas internas, inestables y controlables (esfuerzo) (Pintrich Schunk, 2006) y teniendo en cuenta que de este estudio se desprende que padres y profesores desconocen qué tipo de atribuciones hacen sus hijos de sus éxitos y fracasos al haber diferencias significativas entre las tres puntuaciones, sería pertinente también entrenar a los padres y profesores pautas para que inculquen y fomenten en sus hijos la necesidad de esforzarse en el aprendizaje a lo largo de la educación obligatoria.

Como futuras líneas de investigación, evaluar la motivación en Educación Primaria, y, proporcionar estrategias motivaciones para los alumnos y pautas de actuación para profesores y padres, es la mejor forma de conseguir que el rendimiento académico de los alumnos no descienda, manteniendo en alza aquellos factores motivacionales que la sustentan en la Educación Infantil, consiguiendo así que la intervención sea eficaz a través del tiempo.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido posible gracias a la Universidad de León, al financiar el proyecto ULE20011-4 concedido a la segunda autora para el año 2012.

REFERENCIAS

Barber, M. y Mourshed, M. (2008). *Cómo hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño del mundo para alcanzar sus objetivos*. Santiago de Chile: Editorial McKinsey.

De Caso, A.M. y García, J.N. (2006). Relación entre la motivación y la escritura. *Revista Latinoamericana de Psicología, 38,*477-492.

De La Fuente, J. y Lozano, A. (2010). Self-regulated learning in early childhood education: Difficulties, needs, and prospects. *Psicothema, 22,* 278-283.

García, J.N. y De Caso, A.M. (2002). Evaluación e intervención en la motivación hacia la escritura. En J.N. García (Coor.), *Aplicaciones de intervención psicopedagógica* (pp.131-138). Madrid: Editorial Pirámide.

González-Pienda, J. A; Nuñez, J. C; González Pumariega S; Álvarez L; Roces C; García M; González P; Cabanach R. G; y Valle, A. (2000): Autoconcepto, proceso de atribución causal y metas académicas en niños con y sin dificultades de aprendizaje. *Psicothema, 12* (4), 548-556.

Henderlong, J., McClintic-Gilbert, M.S. y Hayenga, A.O. (2009). Within-year changes in children's intrinsic and extrinsic motivational orientations: Contextual predictors and academic outcomes. *Contemporary Educational Psychology, 34,* 154-166.

Pintrich, P.R. y Schunk, D.H. (2006). *Motivación en contextos educativos. Teoría, investigación y aplicaciones*. Madrid: Editorial Pearson Prentice Hall.

Seeshing, A., Lau, S. y Nie, Y. (2011). Primary and secondary students' motivation in learning English: Grade and gender differences. *Contemporary Educational Psychology, 36,* 246-256.

Tapia, A. (1997). *Motivar para el Aprendizaje. Teoría y Estrategias*. Barcelona: Editorial Edebé.

Yeung, A.S. y Mclnerney, D.M. (2005). Students´school motivation and aspiration over high school years. *Educational Psychology, 25,* 537-554.

Evaluación de la percepción de nivel de competencia de los estudiantes al inicio de su Proyecto Final de Grado. Comparación entre la Licenciatura y el Grado en Administración y Dirección de Empresas.

Students´ evaluation of skills level perception at the beginning of their Final Degree Project. Comparison between Degree and Grade in Business Administration.

Harold Torrez Meruvia[1], Lucinio González Sabaté[1], José Luis Diloy Barrio[1]
haroldtorrezm@iqs.url.edu, lucinio.gonzalez@iqs.url.edu, josediloyb@iqs.url.edu

[1]IQS School of Management
Universitat Ramon Llull
Barcelona, España

Resumen - El presente trabajo de investigación describe un procedimiento de evaluación de la percepción de las competencias a través de la coevaluación por parte de estudiantes y tutores en el Proyecto Final de Carrera (PFC)[1]. Se lleva a cabo una comparación entre los estudiantes de la antigua Licenciatura y el nuevo Grado en la titulación de Administración y Dirección de Empresas en el curso 2011/2012. Los resultados indican que la percepción del nivel de competencias de los estudiantes de la licenciatura es superior a la de los estudiantes del grado al iniciar el proyecto final de grado.

Palabras clave: evaluación, autoevaluación, coevaluación, competencias, proyecto final de carrera.

Abstract - This research work describes the process of skills perception evaluation through co-evaluation carried out by students and tutors in Final Degree Project. The comparison between the students of old Degree and new Grade in Business Administration 2011/1012 is performed. The results show that at the beginning of Final Degree Project the skills level perception of Degree students is higher than the one of Grade students.

Keywords: evaluation, self-evaluation, co-evaluation, skills, final degree project.

1. INTRODUCCIÓN

La Declaración de Bolonia en 1999, puso en marcha el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), que ha reorganizado los estudios universitarios europeos en tres niveles: Grado, Master y Doctorado; esto se ha hecho con los objetivos de facilitar el reconocimiento de los estudios en los países de UE, estimular la movilidad de los estudiantes y fomentar la empleabilidad de los titulados. Para impulsar la empleabilidad se introdujo la formación en competencias a lo largo de todo el proceso formativo en la educación superior.

La necesidad de valorar competencias se había reconocido en el ámbito de Recursos Humanos a partir de un trabajo de McClelland (1973) en el que se señalaba que el Coeficiente de Inteligencia (CI) no era un buen predictor del desempeño profesional y que debía ser sustituido o completado por un concepto más amplio, el de competencia. Simplificando, ante una determinada situación profesional, una persona se puede considerar competente si (1) sabe lo que ha de hacer, (2) sabe cómo hacerlo y (3) quiere hacerlo; es por lo tanto, un comportamiento observable orientado a resultados. Así, en la selección por competencias se valoran en un candidato, dependiendo del perfil buscado, aspectos como su capacidad de planificación, de liderazgo, de comunicación, de compromiso, de trabajo en equipo, su capacidad analítica, su orientación al cliente, por citar algunas de las competencias generales.

La implantación del EEES introdujo la formación en competencias en todas las titulaciones, junto con los propios conocimientos tradicionales. Competencias genéricas como las citadas anteriormente, se fomentan en varios niveles de manera "transversal", a lo largo de las asignaturas de una titulación. Antiguamente existían Diplomaturas (3 años), Licenciaturas (5 años) y Doctorados; muchas titulaciones consideraban casi imprescindible la Licenciatura para formar profesionales con la preparación adecuada; en España con la implantación del EEES, los estudios se han organizado en la mayoría de titulaciones en Grados de 4 años, Másteres de un año y el Doctorado.

[1] En este trabajo se utiliza la expresión "Proyecto Final de Carrera (PFC)" para englobar el actual Proyecto Final de Grado y la antigua Tesina de Licenciatura.

El nuevo marco normativo establece en las titulaciones universitarias la realización de un Proyecto Final de Carrera (PFC). Su misión es que el estudiante aplique los conocimientos y las competencias desarrolladas durante la carrera en la realización de un determinado proyecto o plan de empresa de carácter práctico. En este contexto, la evaluación de competencias universitarias ha adquirido un impacto creciente en el medio educativo; la Conferencia Mundial de Educación Superior de la UNESCO (2009), señala que el tema de la evaluación de competencias y de los resultados del aprendizaje en las instituciones superiores de estudio se ha convertido progresivamente en un elemento estratégico, ya que existe la necesidad de ofrecer al mercado laboral profesionales cualificados tanto en conocimientos como en competencias, y sean conscientes de sus propias capacidades.

Como consecuencia, la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en la formación universitaria es uno de los aspectos que se ha modificado a causa del cambio del modelo de educación superior. Diversos autores como Díaz Barriga (2006) y Green, *et al.* (2009) opinan que actualmente la educación en general se encuentra en un momento de incertidumbre, donde existen imprecisiones en la conceptualización del modelo de competencias y por ende en su implementación, ya que al ser temas relativamente recientes, aún no se ha llegado a obtener líneas de trabajo específicas, lo cual explicaría la falta de experiencias y aportes teóricos consolidados. En este trabajo se presenta los resultados de la evaluación de la percepción del nivel de competencias manifestado por los estudiantes al iniciar el Proyecto Final de Carrera (PFC); se comparan los resultados obtenidos por la primera promoción de Grado en Administración y Dirección de Empresas (ADE), con los declarados por la última promoción de la Licenciatura en ADE, aprovechando que ambas finalizaban al mismo tiempo.

2. CONTEXTO

Autores como Todd, *et al.* (2006), Vitner y Rozenes (2009) mencionan el PFC, como la culminación de un programa de estudios y un componente clave al final de la carrera, ya que permite demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo de la universidad y resumirlos de manera organizada mediante la elaboración de un proyecto. Inicialmente se puede tomar en consideración la opinión de Vilardell (2010), quién menciona que existe unanimidad entre los académicos sobre la necesidad de más investigaciones en temas relacionados con los proyectos finales de carrera en las titulaciones de grado. Entre otras razones, cabe matizar que los títulos de grado se han implementado recientemente por lo que todavía existen pocas promociones de graduados actualmente en España.

Respecto a temas de evaluación en los PFC, se pueden indicar autores como Gammie y Matson (2007), Heinze y Heinze (2009) y Pathirage, *et al.* (2007) quienes muestran la importancia que tiene la supervisión en este tipo de trabajos, ya que un adecuado seguimiento puede generar un proceso de mejora en la calidad de la formación universitaria. En el ámbito español, se puede citar autores como Valderrama (2009), Valderrama, *et al.* (2009) y López, *et al.* (2009) quienes investigan estos temas en entornos técnicos, básicamente se enfocan en aspectos metodológicos y en aprendizajes basados en proyectos.

Cuando se desarrolla el PFC, es importante destacar que el proceso de aprendizaje no es individual, ya que los proyectos se suelen llevar a cabo en grupos de trabajo, lo cual hace que la aplicación y el enfoque de las estrategias de enseñanza se basen en un modelo que se puede alinear con el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Indican Maudsley (1999) y Das, *et al.* (2002) que los tutores y profesores son los que estimulan la discusión entre los miembros del grupo y generan reflexiones fomentando el trabajo colaborativo. Consideramos que en la titulación de ADE es importante que los tutores sean profesionales de empresa para que aconsejen y ayuden a enfocar las ideas de negocio para hacerlas viables y acordes al mercado. De esta manera, se complementa la formación académica con la parte empresarial que pueden transmitirles al guiarles y ser sus mentores durante la realización del PFC.

Respecto al marco evaluativo de los PFC, es necesario amplificar la responsabilidad a otros agentes que también intervienen en el proceso de elaboración del proyecto. Por esta razón en el PFC, es conveniente que los estudiantes y los tutores realicen una coevaluación de competencias, de esta manera se intenta reducir la subjetividad en la evaluación al incluir a otro agente que interviene de manera directa en el aprendizaje y es partícipe de la formación de los estudiantes.

A través de la evaluación del PFC se busca que el estudiante adquiera una visión empresarial, es decir, que tenga un acercamiento al mundo laboral mediante una evaluación continua de su trabajo. Para tal efecto los instrumentos de evaluación en PFC deben calibrarse en base a competencias, las cuales deben estar definidas de manera concreta y observable para facilitar la valoración y obtener resultados fiables.

Para tal efecto, se diseñó un método de aplicación y se vinculó a los tutores de los proyectos y a los estudiantes para que puedan hacer una evaluación conjunta. La elección de integrar a los tutores y estudiantes en los procesos de evaluación, responde a que el nuevo marco educativo (EEES), propone que se invite a todos los sujetos que participan en el desarrollo de competencias y aprendizajes para que puedan emitir una valoración que sea útil y objetiva.

En este contexto, es importante matizar que la universidad actualmente se enfoca exageradamente en la instrucción y deja a un lado la parte técnica y humana del trabajo, esto quiere decir, que las carreras universitarias no se focalizan en preparar ni capacitar a los estudiantes para acceder al mundo laboral. Dicho de otra manera, la universidad no parece que tenga como fin generar un aprendizaje permanente donde los

estudiantes adquieran las competencias para desenvolverse en un entorno social que les reclama una serie de cualidades.

La finalidad de la adquisición de competencias es la empleabilidad, por lo tanto, las empresas actuales hacen una selección de capital humano, considerando los rasgos siguientes: preparación flexible en diferentes ámbitos, capacidad de adaptarse, competencia profesional para el aprendizaje, comunicación y movilidad laboral. A su vez, las empresas intentan detectar en los candidatos competencias como la autoconfianza, automotivación, iniciativa y liderazgo. Para ello, es importante que los estudiantes adquieran práctica para autoevaluarse continuamente siendo innovadores y sabiendo adaptarse a cambios bruscos. La inteligencia intrapersonal (autoevaluación) de los estudiantes es una habilidad correlativa, que configura una imagen exacta y verdadera de ellos mismos, y les hace capaces de utilizar esa imagen para desarrollarse en la vida de un modo más eficaz. Por lo tanto, en la preparación académica esta metodología hace que los estudiantes reconozcan sus aptitudes y ejerzan una valoración de sus puntos fuertes y débiles en uno mismo y aprendan de la experiencia. En esta misma línea, López y Leal (2002), reafirman que las organizaciones actuales trabajan por equipos y en equipos; y que la suma de las competencias de las personas son las que generan valor en la empresa, por lo tanto se debe motivar en los trabajadores un aprendizaje continuo. Es en este sentido que la formación es fundamental para el fomento de la empleabilidad y desarrollo de un país, en síntesis formar es cualificar a los empleados para ser competentes. No obstante, el enfoque de desarrollar competencias no es el mismo que el estar cualificado. Las competencias se construyen en relación a una actividad laboral, son actividades o roles que hacen que una actividad se lleve a cabo con éxito. Por el lado contrario, la cualificación es el nivel de formación que tiene una persona.

El fortalecimiento de los PFC, sirve como estrategia mediadora entre la universidad y la empresa, hace que los estudiantes adquieran madurez y conciencia de lo aprendido mediante la autoevaluación, pero al mismo tiempo motiva las competencias que exigen en el mercado laboral como el análisis, el trabajo en equipo, las TICs y la responsabilidad. Dichas competencias combinadas mediante la aplicación de una coevaluación de competencias harán que los estudiantes adquieran una autoconciencia de su percepción que les permitirá ser más empleables; como indican los autores, se habrá complementado la formación técnica con la inteligencia emocional de los estudiantes.

3. DESCRIPCIÓN

Las competencias seleccionadas para el desarrollo de la investigación se encuentran estipuladas en la memoria de la titulación en Administración y Dirección de Empresas (ADE) y están asignadas al PFC y que se mencionan en la tabla 1; esto quiere decir que son competencias obligatorias que deben motivarse y evaluarse durante todo el curso académico para cumplir con los objetivos competenciales que tiene la asignatura.

Como elemento novedoso, se decide llevar a cabo dos evaluaciones paralelas, la primera a través de la autoevaluación de los estudiantes y la segunda corresponde a la coevaluación por parte de los tutores quienes son los responsables de guiar a sus estudiantes a lo largo del curso; cabe resaltar que la encuesta se pasa al iniciar el PFC para obtener una fotografía de la situación al inicio y conocer las competencias con las que llegan los estudiantes tanto en el Grado como en la Licenciatura.

Tabla 1. Lista de competencias

Competencias
Trabajo en equipo
Análisis
Comunicación escrita
Innovación
Trabajo con calendario
Síntesis
TI para buscar información
Plan de empresa
Creatividad
Decisiones éticas

Desde el ámbito metodológico, la investigación consiste en evaluar la realidad de forma inductiva (particular a lo general) por este motivo se vio conveniente llevar a cabo una investigación paralela mediante un instrumento análogo entre los estudiantes y los tutores. Las encuestas que se distribuyeron a los diferentes agentes de estudio, están elaboradas con el objetivo de medir la percepción inicial del nivel de las competencias que se estipulan en los objetivos del Proyecto Final de Carrera en IQS School of Management de la Universitat Ramon Llull.

4. RESULTADOS

Los resultados que se han obtenido al comparar la percepción del nivel de competencias inicial adquirido por los estudiantes del Proyecto Final de Grado, que corresponde a la primera promoción de grado en Administración y Dirección de Empresas (ADE), medida a principios del cuarto curso de 2011-2012, con la misma opinión manifestada por los estudiantes de quinto año de la última promoción de la Licenciatura en ADE; ambos grupos fueron encuestados antes de empezar su Proyecto Final de Carrera. En ambas promociones el proyecto ha consistido en el desarrollo completo y presentación de un Business Plan viable con alguna característica innovadora o diferencial. Ambos grupos fueron dirigidos por los mismos profesores y tutelados por el mismo grupo de profesionales, bajo el amparo del grupo de investigación GACEE (Grupo para el Aprendizaje de Competencias en Economía y Empresa) de la URL.

Se ha aprovechado la coincidencia de la primera promoción de Grado con la última de Licenciatura para poder establecer la comparación. Aunque no era obligatorio en esa época,

desde 2002 se venían promocionando competencias transversales en la Licenciatura, una de las exigencias de la AACSB (The Association to Advance Collegiate Schools of Business: www.aacsb.edu) que acreditó esos estudios y que recientemente ha re-acreditado también los estudios de Grado.

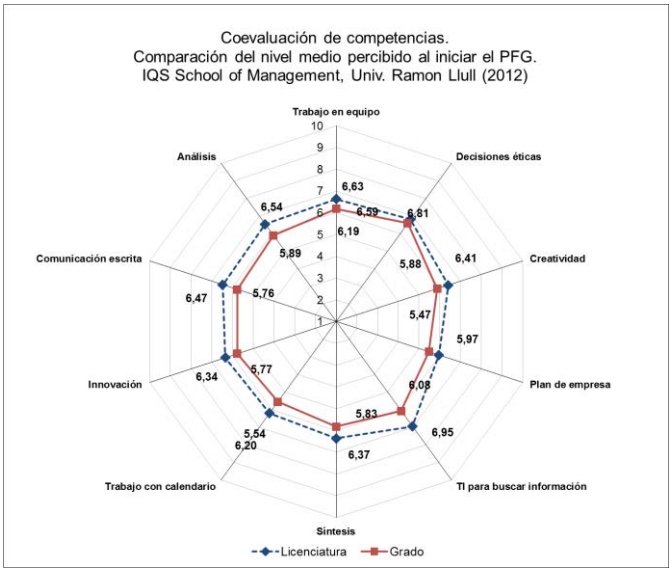


Figura 1. Diagrama coevaluación de competencias.

Los resultados de la figura 1, muestran una percepción más alta en el grupo de Licenciatura que en el de Grado y aunque no es fácil establecer una relación causal, la diferencia más clara entre los dos grupos es el número de años cursados, puesto que otros factores que pueden influir, se encuentran en situaciones comparables.

En resumen, es importante destacar que los cuatro años de estudio que tienen los graduados hacen que, en comparación con los estudiantes de la licenciatura, los primeros se encuentren por debajo tanto en conocimientos como en nivel de competencias adquirido; por lo tanto en el actual marco del EEES aunque los graduados ya pueden acceder al mercado laboral con su título, es muy recomendable para alcanzar un nivel superior en su aprendizaje y dar un salto cualitativo en su nivel de competencias que completen su formación con la realización de algún máster relacionado a su ámbito de estudio, para que de esta manera estén a un nivel comparable al de los antiguos licenciados y de cara a su futuro inmediato puedan ser más empleables, tanto a nivel nacional como a lo largo de la Unión Europea.

5. CONCLUSIONES

Se han valorado finalmente 10 competencias de acuerdo con los objetivos del plan de estudios, los resultados en la investigación inicial muestran que las medias percibidas en las competencias al inicio del PFC se encuentran por encima del valor central de la escala.

La comparación de las titulaciones mediante la coevaluación de competencias, indica que los estudiantes de Licenciatura tienen una evaluación inicial más alta que los estudiantes del Grado en Administración y Dirección de Empresas. El diseño y aplicación de la metodología de coevaluación mide el nivel de la percepción de las competencias que tienen los estudiantes, a través de la obtención de una fotografía al inicio del proyecto final de carrera, lo cual motiva el autoconocimiento del estudiante; hecho, que de cara a su futuro, puede ser útil en los procesos de selección laboral en que participe, ya que, tener autoconciencia de sus potencialidades y limitaciones tanto a nivel técnico como personal, puede contribuir en su empleabilidad.

Abriendo el marco de posibilidades a nuevas líneas de trabajo, se propone hacer una continuación a la investigación, determinando cuál es la percepción al finalizar el PFC, de esta manera se podrá conocer cuál ha sido la variación en el nivel de competencias. A su vez, esta investigación se puede amplificar al llevar a cabo una medición y comparar los estudios de Licenciatura (5 años), con los estudios de Grado (4 años) más el Máster (1 año) en su conjunto, lo cual permitiría hacer una comparación directa. No obstante, la dificultad de esta propuesta radica en el seguimiento de los estudiantes que hacen el máster y los que directamente ingresan al mundo laboral.

Este trabajo puede complementar otras investigaciones de Torrez, *et al.* (2011), Torrez, *et al.* (2012), Torrez, *et al.* (2012), Torrez, *et al.* (2011), Torrez (2013) y Torrez, *et al.* (2013) estudiando la conexión entre los perfiles competenciales que buscan las empresas en el medio y ver si los parámetros exigidos son motivados en la carrera universitaria, o en su caso en el proyecto final de carrera que es un ejercicio académico que busca un acercamiento al mundo real y empresarial.

REFERENCIAS

McClelland, D.C. (1973) Testing for Competencies rather than intelligence, American Psychologist, 28, 1-14.

Díaz Barriga, A. (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles educativos, XXVIII* (111), 7 – 36.

Green, W. *et al.* (2009). Facing up to the challenge: why is it so hard to develop graduate attributes? *Higher Education Research and Development,* 28(1), 17 – 29.

Todd, M. *et al.* (2006). Supervising a social science undergraduate dissertation: staff experiences and perceptions. *Teaching in Higher Education*, 11(2), 161-173.

Vitner, G. y Rozenes, S. (2009). Final-year projects as a major element in the IE Curriculum. *European Journal of Engineering Education*, 34(6), 587 – 592.

Vilardell, I. (2010). Experiencia sobre el trabajo de fin de Grado en Administración y Dirección de Empresas. *Revista de Educación en Contabilidad, Finanzas y Administración de Empresas.* 1(1), 101 – 122.

Gammie, E. y Matson, M. (2007). Group Assessment at Final Degree Level: An Evaluation. *Accounting Education: an international journal*. 16(2), 185 – 206.

Heinze, A. y Heinze, B. (2009). Blended e-learning skeleton of conversation: Improving formative assessment in undergraduate dissertation supervision. *British Journal of Educational Technology*. 40(2), 294 – 305.

Pathirage, C. *et al.* (2007). Enhancing the quality and consistency of undergraduate dissertation assessment: A case study. *Quality Assurance in Education*. 15(3), 271 – 286.

Valderrama, E. (2009). ¿Qué son y cómo vamos a planificar los Trabajos de Fin de Grado?, *V Encuentro de intercambio de experiencias de innovación docente*. Universidad Castilla-La Mancha, Albacete, junio.

Valderrama, E. *et al.* (2009). La evaluación de competencias en los trabajos de fin de estudios. XV *Jornadas de enseñanza universitaria de la informática.* 405 – 412.

López, R. *et al.* (2009). Proceso de gestión de trabajos fin de carrera. XV Jornada de Enseñanza Universitaria de la informática - JENUI 2006.

Maudsley, G. (1999). Roles and responsibilities of the problem based learning tutor in the undergraduate medical curriculum. *British Medical Journal.* 318, 657 – 660.

Das, M. *et al.* (2002). Student perceptions of tutor skills in problem-based learning tutorials. *Medical Education.* 36, 272 – 278.

López, J. y Leal, I. (2002). *Aprender a planificar la formación.* Paidós: Barcelona.

Torrez, H., González, L. y Tena, M. (2011). Implicación del estudiante y del tutor en la evaluación de las competencias desarrolladas durante el proyecto final de carrera. *UNIVEST 2011*. Girona – España.

Torrez, H., González, L., Diloy, J.L. y Tena, M. (2012). Análisis de la mejora percibida mediante la co-evaluación de competencias en el proyecto final de carrera. *CIDUI 2012.* Barcelona – España.

Torrez, H., Serrano, V., Tena, M. y González, L. (2012). Desarrollo de las competencias durante el Proyecto Final de Carrera. Aplicación a la Titulación en Administración y Dirección de Empresas. *Con-Sciencias Sociales* (Bolivia)**.** 3(5), 81 – 89. ISSN 2074-0700.

Torrez, H., Tena, M. y González, L. (2011). Co-evaluación de Competencias en el Proyecto Final de Carrera**:** Aplicación a la Titulación de Administración y Dirección de Empresas**.** *Formación Universitaria* (Chile) [online]. 4(5), 37 – 44. ISSN 0718-5006.

Torrez, H. (2013) "Diseño y aplicación de una metodología de coevaluación de competencias en los proyectos finales de Carrera. Aplicación a los estudios de Administración y Dirección de Empresas en el IQS.", Tesis Doctoral, IQS School Management, Univ. Ramon Llull, Barcelona (Spain).

Torrez, H., Diloy, J.L. Esteller, J. y González, L. (2013). Metodología para la gestión del proyecto final de grado en ADE. *Jornadas Interuniversitarias de Innovación Docente*. Deusto – España.

Estrategias y Estilos de aprendizaje en estudiantes de ingeniería industrial.

Learning strategies and learning styles in Industrial Engineering students

María Consuelo Sáiz-Manzanares[1], Eduardo Montero-García[2], Miguel Ángel Carbonero-Martín[3] , José María Román-Sánchez[1],

mcsmanzanares@ubu.es, emontero@ubu.es, carbonero@psi.uva.es, jmroman@psi.uva.es

[1]Ciencias de la Educación
Universidad de Burgos
Burgos

[2]Ingeniería Electromecánica
Universidad de Burgos
Burgos

[3]Departamento Psicología
Universidad de Valladolid
Valladolid

[4]Departamento Psicología
Universidad de Valladolid
Valladolid

Resumen- Las competencias que el estudiante universitario precisa en la actualidad se relacionan con la capacidad de transferencia y de generalización de los aprendizajes a entornos laborales. En este estudio se analiza si existe relación entre las variables: estilos y estrategias de aprendizaje en distintas asignaturas (Motores Térmicos, Teoría de Circuitos y Tecnología Mecánica) en estudiantes de ingeniería. Los resultados indican que existen diferencias significativas en las estrategias de aprendizaje de: adquisición, codificación y recuperación de la información, pero no en estrategias metacognitivas y de apoyo al procesamiento, con relación a su utilización en distintas asignaturas. Asimismo los alumnos necesitan mejorar las estrategias de: autoconocimiento, planificación, regulación, autoevaluación y autoinstrucción. Lo que sugiere la necesidad de poner en marcha programas que faciliten el desarrollo de las estrategias metacognitivas en estudiantes universitarios.

Palabras clave: Procesos de aprendizaje, estilos de aprendizaje, estrategias de aprendizaje.

Abstract- Nowadays the university student needs skills to relate transfer and generalization of learning to work environments. This study examines the correlation between variables: styles and learning strategies and different subjects (Heat Engines, and Mechanical Technology, Circuit Theory) in engineering students. The results reveal significant differences in learning strategies in relation to different subjects in: acquisition, coding, and retrieval of information strategies, but not in Metacognitive and Information processing support strategies. These students will need to improve the following strategies: self-knowledge, planning, regulation, and self-instructions. Therefore, this suggests the need to implement metacognitive programs in higher education to facilitate the acquisition of such strategies.

Keywords: Learning processes, learning styles, learning strategies.

1. INTRODUCCIÓN

The development of new competences in university students is guided by the changes and demands of contemporary society. The ultimate goal of the University should be that of training competent professionals in the degrees and specialties that are offered, always with a view to efficacious work performance (Rosário, Mourao, Nuñez, González-Pineda, Solano & Valle, 2007). This involves the development of the competences of transfer and generalization of learning. That is, the use of reflective thinking that allows students to arrange the information and select the appropriate knowledge for each moment (Pérez-Gómez, 2008). All these social changes lead to the modification of the teaching-learning process. Teachers should facilitate the acquisition of strategies that allow students to solve problems effectively. Training in strategies does not only imply knowing *what* and *how* to do something, but also when, why, and what for (Pozo & Monereo, 2009). Teaching based on problem solving consists of providing students with strategies that are efficacious and that promote the development of creativity.

Within this framework, teachers should guide the students towards the development of meaningful learning (Ausubel, Novak & Hanesian, 1978) promoting the use of strategies that help them to acquire the necessary competences to solve new problems (Pozo & Del Puy, 2009). For this purpose, the activation of schemas or knowledge should be promoted from the organization of the learner's metacognitive structure, and task difficulty should be graduated, thus seeking the development of motivation to learn and forestalling frustration and student dropout (Hattie, Biggs & Purdie, 1996).

To sum up, in order to facilitate the development of meaningful and constructive learning, teachers should use the following strategies:

1.-They should not reinforce the development of reproductive responses.

2.-They should favor the use of materials in the assessment systems.

3.-They should work using a continuous assessment system.

4.-They should value the student's own ideas and autonomy.

5.-They should propose open problems that allow more than one solution and, thereby, the development of creativity. That is, they should organize the work from the perspective of problem solving.

Within this framework of meaning, the development of metacognition plays an important role. When (Flavell, 1985) pointed out the difference between knowing something (declarative knowledge) and knowing how to do something (procedural knowledge), he opened a broad world both of knowledge of strategies and of their application to the educational framework, from the viewpoint of the process of problem solving. Within this process, there are four main phases to be taken into account in any metacognitive training (Meichenbaum & Goodman, 1969).

1- Definition of problem: What do I have to do? This involves the development of strategies to focus attention and to comprehend the problem or task.

2- Planning: How shall I do it? How shall I solve it? That is, what strategies shall I use to solve this problem or task (which will depend on the type of task or problem)? This requires a process of task analysis (Pascual-Leone, 1979).

3- Assessment of process: How am I doing? This involves a process of reflection and assessment of the problem-solving process I am following in order to analyze whether or not I am carrying out the plan I had proposed at the beginning.

4- Final Assessment: How well did I do it? This refers to how I solved the problem, it is a final assessment process of the task or activity so that, if the result is not what I expected, I will know how to discover where I failed, in order to go back and try a new solution. Thus, a process of continuous feedback of the action and the problem-solving process are developed.

This process involves promoting a reflective practice (Schön, 1987), both in the teacher and the student in order to accomplish a metacognitive management of knowledge. Metacognition entails, on the one hand, the development of reflection on one's own practice, one's own knowledge and, on the other hand, a process of self-regulation of behavior. From this dual link, noted the importance of reflection on the person's own variables, on the task, and the strategies needed to resolve it (see Figure 1).

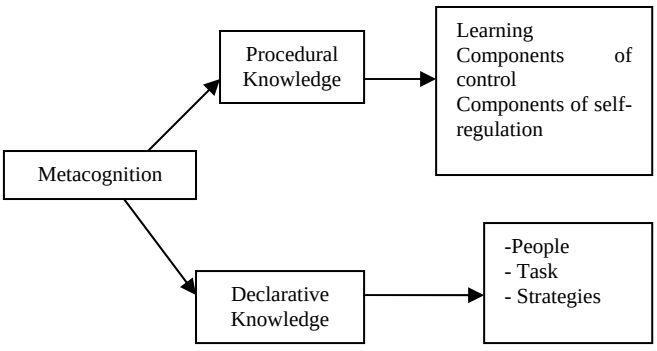


Figure 1. Metacognition and knowledge (Flavell, 1985).

Within procedural knowledge, it is important to know the components of self-control, motivation, and self-instruction (Román & Gallego, 1994). It have called this Information processing support strategies (self-instructions, self-control, counter-distractions, social interactions, intrinsic and extrinsic motivation, and escape motivation) and metacognitive strategies per se (strategies of self-knowledge, self-management-planning and self-management-regulation, and assessment).

It is therefore important to promote students' acquisition of explicit knowledge of the learning processes, a fundamental aspect in problem solving. More competent students plan how to solve a problem and they assess the results obtained in relation to the goals proposed beforehand (Camarero-Súarez, Martín Del Buey & Herrero, 2000). In contrast, less competent students tend to solve tasks impulsively, without having previously planned, and they do not assess the results.

However, at this point, one suddenly wonders how to teach the competence of "learning to learn." This can be done from a general framework, that is, transversally, or from the framework of the material that the teacher wishes to teach. Over the past two decades, there have been opposite stances in the world of psychology of learning, some advocate transversality of the competence of learning to learn, and others, its specificity in concrete subjects. The latest investigations indicate that the latter option is more effective because, in order to address a concrete problem, certain prior knowledge of the material is needed. Thus, the effectiveness of metacognitive knowledge management will vary as a function of the specific knowledge of the domain of the task that the student must perform. However, the experience that the subject develops in diverse specific fields of knowledge (processes of metacognitive management) could generalize and transfer to new learning spheres. Therefore, if we help students to reflect and to gain metacognitive control over their learning in diverse spheres of knowledge, we will facilitate the development of the processes of transfer and generalization to new areas of learning. This entails the teacher's progressive loss of control over learning, allowing the student progressive access to a higher degree of autonomy in how to learn.

In the field of engineering, there have been many investigations in the past decades aimed at determining the competences that an engineering student should achieve in contemporary society (Montero & González, 2009). These students should acquire self-teaching strategies in response to the broad and fast advances of technology. They should also develop skills for working in groups, creative thinking, communication, and the capacity for self-criticism. In curricular terms, such capacities are called competences and it is possible to acquire them if students are allowed to develop strategies (particularly metacognitive—instrumental—and interpersonal strategies) that ease the way to scientific knowledge. Competences and, therefore, the planning of strategies should be expressed gradually. It is important to know how engineering students address learning certain tasks. Comparative research of different degrees reveals that engineering students obtain the lowest scores in the use of Information processing support strategies. Other studies with engineering students reveal a relation between the use of such

strategies and more successful academic performance. The development of autonomous and cooperative learning is associated with good results and high grades (Felder y Brent, 2001). In this vein, Project-Based Learning applied to engineering education, is notable. These intervention techniques from psychology of learning have been used in the Department of Electromechanical Engineering of the Burgos University, and the results of the research indicate that the students are aware of the importance of developing these competences and the need to increase them in order to improve their problem-solving capacities.

In a continuation of this work, the present investigation aims to complete these studies introducing two new research variables. The first variable is students' learning style. Learning styles can be classified in four groups, depending on the subject's preferred way of access to knowledge: *active style*, based on direct experience; reflective style, based on observation of learning; theoretical style, based on abstract conceptualization and formation of conclusions; and pragmatic style, based on active experience and seeking practical applications (Alonso, Gallego & Honey, 1995). Research on learning styles in technical careers shows that these students use a theoretical learning style.

Another important variable consists of the learning strategies used by the subject. From a constructivist conception of learning, this occurs through the cognitive processes (organized mental operations) involved in problem solving. The steps of problem-solving can be summarized in four phases (Román & Gallego, 1994): acquisition phase (exploratory attention and fragmentation strategies are developed); coding phase (mnemotechnical strategies, and strategies of elaboration and organization of information); retrieval phase (strategies of seeking codes and indications); and the support phase (metacognitive strategies—self-knowledge and self-management—, affective strategies—self-instructions, self-control, and counter-distractions—, and motivational strategies—intrinsic and extrinsic motivation and escape motivation).

Knowledge both of learning styles and learning strategies will allow teachers to improve their curricular proposals in the diverse materials, seeking students' higher achievement and, therefore, a decrease in the number of dropouts in these degrees (Sáiz, Montero, Bol, & Carbonero, 2012; Sáiz & Román, 2011).

2. CONTEXTO

A. *Aims of research*

Hence, the purpose of this investigation is to perform a pilot study to determine the learning style and strategies of students of Technical Industrial Engineering (industrial and mechanical electronics). On the basis of the results of this research, we aim to carry out longitudinal investigations to adapt teachers' teaching strategies to facilitate students' more effective performance. As this study focused on the Degree of Industrial Engineering, it was considered pertinent to analyze whether or not the diverse materials were related to the learning styles and strategies used by the students. Therefore, the following hypotheses were proposed:

1- Students' learning styles are related to the subjects they are studying.

2- Students' learning strategies are related to the subjects they are studying.

3- The metacognitive and Information processing support strategies are related to the material the students are studying.

B. *Participants*

We worked with a sample of 62 students of Industrial Technical Engineering in intermediate courses (*n*= 27: 6 women and 21 men; 2nd course; subject Circuit Theory) and final courses (*n*= 13: 7 women and 6 men; subject: Heat Engines and *n*= 22: 3 women and 19 men; subject Mechanical Technology) from the University of Burgos, during the 2011-2012 course. The sample was not random, but selected as a function of the possibilities of working with these students.

3. DESCRIPTION

A. *Instruments*

To perform the assessment and measure the students' learning styles and strategies, we used the CHAEA (Learning Styles Questionnaire) (Alonso, Gallego, & Honey, 1995) and ACRA; Learning Strategies ACRA Scales (Román & Gallego, 1994). These instruments are self-rated. The CHAEA discriminates the following learning styles: active, reflective, theoretical, and pragmatic. The ACRA measures the use of 32 learning strategies concerning the diverse moments of information processing: It is a Likert scale (1 to 4) and it divides in: Scale I: acquisition of information (attentional and review strategies, it has 20 items), Scale II: coding (mnemonics, organization, and elaboration, it has 46 items), Scale III: retrieval (seeking and generating a response, it has 18 items), Scale IV: metacognitive strategies Scale distinguishes two subscales: Metacognitive strategies (self-knowledge, planning and regulation, and assessment, it has 17 items), and Support information strategies (self-instructions, self-control, and motivation, it has 17 items). The reliability of the instrument presented for the scales, Cranach's Alpha of: Scale I: α =.81; Scale II α =.83; Scale III α =.80 and Scale IV: Metacognition and Information processing support strategies α =.87. The other hand the reliability of the instrument in this study were Cranach's Alpha of: Scale I: α =.78; Scale II α =.92; Scale III α =.83 and Scale IV: Metacognition and Information processing support strategies α =.90.

B. *Procedure*

The scales were administered in a single session by the same investigator, with a half-hour's rest between the applications. The students completed the scales individually in classrooms with appropriate lighting and soundproofing conditions.

The criterion variable (type of subject) was distributed in two groups. Group 1 completed the four CHAEA learning styles scales (active, reflective, theoretical, and pragmatic) and the four ACRA learning strategies scales (Scales I, II, III, and IV,

see Tables 1 and 2). Group 2 completed the four ACRA learning strategies scales with special emphasis on Scale IV. The CHAEA learning styles scale has a maximum score of 20 in each style. In the ACRA learning strategies scale, the raw scores on Scale I range between 33 and 71; Scale II: 70-160; Scale III: 30-69; and Scale IV: 60-132. The percentiles in all the subscales of the learning strategies scale were established between 1 and 99.

B. Data analyses

Taking into account the goals, hypotheses proposed, and data collection, this investigation used a descriptive-correlational cross-sectional design with an experimentally unmanipulated variable (Type of subject in 1st, 2nd, and 3rd courses of the specialty of Industrial Engineering).

The data analysis technique used was univariate analysis of variance (ANOVA) for the criterion variable Type of subject. We also applied Schaffer's test as post-hoc analysis. All calculations were made with the SPSS statistical package, version 19, for PC.

Regarding the first hypothesis, (the students' learning styles and strategies are related to the subject they are studying), we found no significant differences in the learning styles of the Electronic Engineering students as a function of the subjects they were studying. But there were significant differences in ACRA learning strategies into Scale I: acquisition (F=10.97; p=.05), Scale II: coding (F=3.58; p=.05), Scale III: retrieval (F=5.32; p=.05). In relation with second hypothesis it shows significant differences were observed in the learning strategies used by the students as a function of the subjects studied (see Table 1).

Table 1. One factor (type of subject) ANOVA of Scales: CHAEA learning styles and ACRA learning strategies.

Scales	Heat Engines n=13	Mechanical Technology n=22	Circuit Theory n=27	
	Mean (DT)	*Mean (DT)*	*Mean (DT)*	*F*
Active Style	7.84(3.41)	9.5(4.72)	9,.81(3.84)	.92
Reflective style	11.21(5.75)	10.45(3.92)	9.96(4.11)	.28
Theoretical style	11.85(9.96)	10.86(3.18)	10.81(3.13)	.18
Pragmatic style	11.30(9.38)	9.45(3.54)	9.70(2.74)	.54
Scale I: acquisition strategies	41.14(5.05)	51.14(5.59)	46(6.53)	10.97*
Scale II: coding strategies	96.07(14.95)	110.85(25.62)	110.07 (16,.47)	3.58*
Scale III: retrieval strategies	42.35(5.59)	49.52(7.57)	47.77(6.20)	5.32*
Scale IV: Metaconition and Information processing support strategies.	85.92(11.22)	95.57(13.50)	86.81(17.10)	2.27

$^*p \leq .05$

In order to determine the differences in strategies as a function of the type of subject, we conducted Schaffer's post-hoc analysis. Scale I, there were significant differences in the strategies used by the participants who studied Heat Engines and Mechanical Technology those who studied (F:-10.00; p=.00). Heat Engines and Circuit Theory (F:-5.32; p=.03); and between those who studied Mechanical Technology and Circuit Theory (F: 4.86; p=.04).

Likewise, there were significant differences in Scale II between students of Heat Engines and Mechanical Technology (F: -14.78; p=.04). We also found significant differences in Scale III between students of Heat Engines and Mechanical Technology those (F:-7.16; p=.01) and between students of Heat Engines and Circuit Theory (F:-5.60; p=.04). This confirms Hypothesis 2, which stated that students would use certain learning strategies depending on the type of subject being studied.

These significant differences were found in the Scales I, II, and III (Acquisition, Coding, and Retrieval of information, respectively), but not in the Scale IV (Metacognitive and Information processing support strategies).

Regarding Hypothesis 3, which predicted the existence of significant differences in the use of specific strategies of Scale IV? Metacognitive Scale (Metacognitive and Information processing support strategies) as a function of the diverse subjects, no significant differences were found in the use of such strategies. For this raison in the classroom, it is important to work with specific knowledge of the diverse subjects and strategies related to the acquisition of metacognitive and Information processing support strategies as tools for the students to construct meaningful learnings (competences for learning to learn).

The Table 2 shows that, in the subscale of Metacognitive strategies, the participants had acquired the following strategies: Self-knowledge (addressing their own knowledge).

And within the subscale of Information processing support strategies, the students had acquired the following strategies (see Table 3).

Table 2. Post-hoc analysis of metacognitive (IV. Metacognitive Scale. Metacognitive strategies). Group 2.

Subjects	IV. Metacognitive Scale. Metacognitive strategies		
	Self-knowledge	Self-management/regulation and assessment	Self-management/ Planning
Head Engines-Mechanical Technology	-1.14	-.60	.60*
Head Engines-Circuit Theory	-1.88	-.57	-.57
Circuit Theory-Mechanical Technology	1.78	1.18	1.18

*$p \leq .05$

Table 3. Post-hoc analysis of and Information processing support strategies (IV. Metacognitive Scale). Group 2.

Subjects	IV. Metacognitive Scale. Information processing support strategies		
	Self-instructions	Self-control	Counter-distractons
Head Engines-Mechanical Technology	-0.74	-1.23	-1.23
Head Engines-Circuit Theory	-.09	0,63	.63
Circuit Theory-Mechanical Technology	.64	1.87	1.87

*$p \leq .05$

These data indicate the aspects in which the students should continue to work to improve both the metacognitive and Information processing support strategies in which they are deficient.

3. CONCLUSIONES

The starting point of this study was to know the styles and learning strategies that students in industrial engineering used. It started from the assumption that depending on the subjects the students would employ a number of styles or learning strategies, because presumably each subject would require a type of style or learning strategies. The ultimate goal would be to adapt the teaching strategies of the teacher to the learning characteristics of students. Within the learning strategies more related to effective learning is the use of metacognitive strategies. The results indicate that learning styles do not change depending on the subjects, what confirms the data found by other researchers (Alonso, Gallego & Honey, 1995). But they found differences in the use of different learning strategies in relation to different subjects in learning strategies: acquisition, encoding and retrieval, but do not exist in the use of metacognitive strategies and information processing support strategies. An analysis of rates of acquisition is clear that the latter must improve in their use by engineering students regardless the subject which is studied. This becomes particularly relevant from the methodological changes in the teaching-learning process now required at the university. In these processes, it is important to develop strategies that lead students to learning independence and hence its effectiveness in future job. In these processes the appropriate apply of metacognitive strategies to the task or problem to be solved plays an important role. It is therefore important from the standpoint of the teacher take into account the characteristics of the subject you want to teach (type of task, type of problems) prior knowledge that the student should have to study successfully. The results obtained in this investigation should be considered from the restraint and the type of design used controls very few of the fundamental threats to internal and external validity, because that leads to caution in generalizing the results. However, the data seem to point out to the difficulty in acquiring and/or use of metacognitive strategies and information processing support strategies. These data guide the need to develop intervention programs that improve the acquisition of such strategies. As already explained the research shows that the implementation of such programs promotes the development of learning to learn skills and meaningful learning processes in university education (Hattie, Biggs & Purdie, 1996) and facilitate an improvement in student academic performance. The format varied from inclusion "workshops" at the beginning of the academic year (especially in the early years) or as free choice subjects taking the example of experiences that have taken place in some universities (Texas, Michigan). The objective is to improve skills in learning to learn and therefore academic performance will ultimately lead students to greater efficiency in their future working life (Rosário et al., 2007; Sáiz & Román, 2011). It is also worth noticing that problems should be raised from its relevance to the subject or discipline and motivation from occurring in the trainees. It is therefore necessary to train students in the acquisition of these strategies to solve problems or tasks directly related to the procedural powers in order to facilitate the process of transfer and generalization of learning (Sáiz, et al., 2012). The ultimate goal is that students effectively use information acquired during the race in joining the working world. This is the conclusion of our research and the starting point of its continuation in future research.

REFERENCIAS

Alonso, C.M., Gallego, D.L, & Honey, P. (1995). *Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora* [Learning styles. Procedures of diagnosis and improvement]. Bilbao: Ediciones Mensajero.

Ausubel, D.P., Novak, J.D., & Hanesian, H. (1978). Educational psycho1ogy: A cognitive view (2nd ed). New York: Holt, Rinehart & Winston.

Flavell, J.H. (1985). *Cognitive development.* (2nd ed.). New York: Prentice Hall.

Camarero-Súarez, F., Martín del Buey, F., & J. Herrero, J. (2000). Díez, Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios [Learning styles and strategies in university students]. *Psicothema*, *21*(4), 615-622.

Felder, R.M., & Brent, R. (2001). Effective strategies for cooperative learning. *Journal of Cooperation & Collaboration in College Teaching*, *10*(2), 67-71.

Hattie, J., Biggs, J., & N. Purdie, N. (1996). Effects of learning skills interventions on student learning: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 66*(2), 99-136.

Meichenbaum, D & Goodman, J. (1996). The development control of operant motor responding by verbal operants. *Journal of experimental Child Psychology, 7*, 553-565.

Montero, E., y González, M.J. (2009). Student Engagement in a Structured Problem-Based Approach to Learning: A First-Year Electronic Engineering Study Module on Heat Transfer. *IEEE Transactions on Education, 52*, 214-221.

Pascual-Leone, J. (1979). La teoría de los operadores constructivos. In J. Delval, *Lecturas de psicología del niño* (pp. 208-228). Madrid: Alianza.

Pérez-Gómez, A.I. (2008). ¿Competencias o pensamiento práctico? La construcción de los significados de representación y de acción [Competences or practical thinking? The construction of meanings of representation and action]. In J. Gimeno Sacristrán, *Educar por competencias, ¿qué hay de nuevo?* [Educating in competences, what's new?] (pp. 59-102). Madrid: Morata.

Pozo, J.I., & Del Puy, M. (2009). Aprender para resolver problemas [Learning to solve problems]. In J.I. Pozo & M. Del Puy, *Psicología del aprendizaje universitario: la formación en competencias* [Psychology of university learning: Training in competences] (pp. 31-53). Madrid: Morata.

Pozo, J.I., & C. Monereo. (2009). Introducción: la nueva cultura del aprendizaje universitario o por qué cambiar nuestras formas de enseñar y aprender [Introduction: The new university learning culture or why should we change our ways of teaching and learning]. In J.I. Pozo & M. Del Puy, *Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias* [Psychology of university learning: Training in competences] (pp. 9-28). Madrid: Morata.

Román, J.M., & Gallego, S. (1994). ACRA. *Escalas de Estrategias de Aprendizaje* [ACRA. Scales of Learning Strategies]. Madrid: TEA.

Rosário, P., Mourao, R., Nuñez, J.C., González-Pineda, J.J., Solano, P., & Valle, A. (2007). Eficacia de un programa instruccional para la mejora de procesos y estrategias de aprendizaje en la enseñanza superior [Efficacy of an instructional program to improve learning processes and strategies in higher education]. *Psicothema, 19*(3), 422-427.

Sáiz, M.C., Montero, E., Bol, A., & Carbonero, M.A. (2012). An analysis of Learning to learning at the University. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, *10*(1), 253-270.

Sáiz, M.C., y Román, J.M. (2011). Cuatro formas de evaluación en educación superior gestionadas desde la tutoría. *Revista de Psicodidáctica, 16* (1), 145-161.

Schön, D. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.

El Estilo de Aprendizaje del alumnado en riesgo de abandono escolar

The Learning Style of students in academic failure risk

Ana M. Antelm y Alfonso J. Gil
aantelm@gmail.com, alj.gil@gmail.com

[1]Orientación
IES Fuente San Luis
Valencia, España

[2]Didáctica, Organización Escolar y DDEE
UNED
Madrid, España

Resumen: El conocimiento del Estilo de Aprendizaje (EA), una característica personal muy ligada a los aspectos académicos, puede convertirse en un elemento clave de intervención en los problemas de aprendizaje. Este trabajo tiene como objetivo analizar, a través del CHAEA, el EA del alumnado con riesgo de fracaso escolar, alumnos en los últimos cursos de la Enseñanza Obligatoria y de los Programas de Inserción que puedan salir del Sistema educativo sin titular. Los resultados muestran que el EA de este tipo de alumnado es predominantemente pragmático y activo. Aspectos clave en la enseñanza con alumnado con estos EA son: impartir la teoría acompañada de ejemplos y promover en el alumnado la generación de ideas.

Palabras clave: Estilos de Aprendizaje, Estilo de Enseñanza, CHAEA, Fracaso Escolar

Abstract- The knowledge of Learning Style (LS), a personal characteristic closely linked to the academic aspects, can become a key element of intervention in learning disabilities. This work aims to analyze, through CHAEA, the LS of students at risk of school failure, students in their final year of elementary education and participants in insertion programs that leave the education system without getting the conclusion title. The results show that the LS of such students is predominantly pragmatic and active. Key aspects in teaching pupils with these LS are: providing the theory with examples and promote in students the generation of ideas.

Keywords: Learning Styles, CHAEA, Academic Failure, Teaching Strategies.

1. INTRODUCCIÓN

Como señala Briggs (2000), el análisis de los Estilos individuales de Aprendizaje ha sido objeto de investigación desde hace años. Su estudio comienza con autores pioneros como Heath (1964), que investigó la aplicabilidad del análisis de los tipos de personalidad a las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios, y sigue plenamente vigente en nuestros días (Maureira y Bahamondes, 2013; Ortiz y Cantó, 2013; Rodríguez y Vázquez, 2013).

En esta introducción señalamos: (1) en primer lugar, el concepto de Estilo de Aprendizaje y tres clasificaciones de autores importantes en el estudio de este tema; (2) en segundo lugar, presentamos diversos trabajos que se han llevado a cabo a través del instrumento CHAEA (Cuestionario Honey Alonso de Estilos de Aprendizaje); y (3) en tercer lugar, indicamos las características del alumnado en riesgo de abandono escolar, alumnos con elevada probabilidad dejar el Sistema educativo sin obtener la titulación en Enseñanza Secundaria Obligatoria.

Según Kolb (1984) el Estilo de Aprendizaje se define como: "un estado duradero y estable que deriva de configuraciones consistentes de las transacciones entre el individuo y su medio ambiente" (p.24). En esta misma línea, para Alonso, Gallego y Honey (1994) el Estilo de Aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje.

A continuación señalamos tres clasificaciones de Estilos de Aprendizaje de gran importancia en la literatura (Honey y Mumford, 1986; Kolb, 1984; Vermunt, 1992). Con especial atención a la clasificación propuesta por Honey y Mumford (1986) por ser la base del CHAEA.

Honey y Mumford (1986) identificaron cuatro Estilos de Aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- Estilo activo. Las personas que tienen preponderancia en Estilo activo se implican plenamente y sin prejuicios en nuevas experiencias. Son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas nuevas. Son gentes de aquí y ahora y les encanta vivir nuevas experiencias.
- Estilo reflexivo. A los reflexivos les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Recogen datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Su filosofía consiste en ser prudentes.
- Estilo teórico. Los teóricos adaptan e integran las observaciones dentro de sus teorías lógicas y complejas. Enfocan los problemas de forma vertical escalonada, por etapas lógicas. Tienden a ser perfeccionistas. Integran los hechos en teorías coherentes. Les gusta analizar y sintetizar.

- Estilo pragmático. El punto fuerte de las personas con predominancia en Estilo pragmático es la aplicación práctica de las ideas. Les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que les atraen. Tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan.

Kolb (1984) distingue cuatro Estilos de Aprendizaje: (1) divergente; (2) acomodador; (3) convergente; y (4) asimilador.

Y Vermunt (1992, 1994, 1996) señala cuatro Estilos de Aprendizaje diferentes: (1) sin dirección; (2) con reproducción dirigida; (3) con una aplicación dirigida; y (4) con un Estilo directo de Aprendizaje.

Siguiendo los estudios de Honey y Mumford (1986), Alonso (1992) llevó a cabo una investigación con los estudiantes universitarios. De esta investigación, surgió el cuestionario CHAEA que tiene un largo recorrido a lo largo de estos últimos años, son muy numerosos los estudios que utilizan el CHAEA como instrumento de análisis del Estilo de Aprendizaje del alumnado o del aprendiz.

Un análisis de la literatura lleva a señalar algunas investigaciones que analizan los Estilos de Aprendizaje a través del CHAEA. Adán (2002, 2008) analizó los estudiantes de Bachillerato de La Rioja. Más tarde, Santibáñez, Adán, Gil y Sáenz de Jubera. (2004) investigaron, también, a los estudiantes de Bachiller de La Rioja. Nevot (2004) y Gallego y Nevot (2008) analizaron el Estilo de los estudiantes de Matemáticas. Quintanal y Gallego (2011) analizaron al alumnado de Educación Secundaria. Morales, Alviter, García y Molinar (2012) llevaron a cabo una investigación para identificar los Estilos de Aprendizaje preferentes en estudiantes de Ingeniería en Computación e Informática Administrativa. Y Gil y Sánchez (2012) diagnosticaron el Estilo de Aprendizaje de los estudiantes Programas de Cualificación Profesional Inicial (PCPI). En la tabla 1 recogemos algunos resultados de investigaciones con el cuestionario CHAEA en grupos de alumnos cercanos a los de nuestra investigación.

Tabla 1. Estudios descriptivos sobre Estilos de Aprendizaje

	Estilos de Aprendizaje (EA)			
Autores y tipo de alumnado	***Activo***	***Reflexivo***	***Teórico***	***Pragmático***
Adán (2004). Bachilleres	12,3	15,3	11,3	12,9
Santibáñez et al. (2004). Bachilleres	12,9	14,3	12,7	12,9
Gil y Sánchez (2012). PCPI	14,4	13,2	11,7	13,2

Fuente: a partir de Gil y Sánchez (2012)

Cuando nos referimos al alumnado en riesgo de abandono o exclusión del Sistema escolar, describimos a los alumnos que están dentro de lo que se denomina como alumnado con riesgo de fracaso escolar, es decir, de concluir la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) o los Programas de Cualificación Profesional Inicial (PCPI) sin titular.

El conocimiento de las variables que inciden en el fracaso escolar es un tema de investigación recurrente, en especial, cuando los estudios de la OCDE señalan que el 26% del alumnado de la ESO en España no termina sus estudios con la titulación correspondiente (Lozano, 2003).

El fracaso escolar es la situación del alumno que no alcanza los objetivos mínimos planteados por la Institución, en este caso la Educación Obligatoria y, por ello, no obtiene un graduado en este tipo de Educación. En el caso español, el alumnado que no logra terminar la ESO y sale de ella con un certificado de haberla cursado, pero sin el título de graduado, que acredita haberla superado (Fernández Enguita, Mena y Riviere, 2010).

En general, los estudios que analizan el fracaso escolar lo hacen atendiendo a los tres elementos que intervienen en la educación (Lozano, 2003): los padres y las madres (los determinantes familiares), el profesorado (los determinantes académicos), y el alumnado (los determinantes personales). Si nos referimos a estos últimos, entre las variables más estudiadas relacionadas con problemas de fracaso escolar se encuentran la motivación y el autoconcepto y, relacionado con este último aspecto, se ha estudiado el Estilo de Aprendizaje.

Son numerosos los trabajos que analizan los Estilos de Aprendizaje y el rendimiento académico (Ortiz y Cantó, 2013; Juárez, Hernández-Castro y Estoco, 2011; Adán, 2002). Pero, no se encuentran muchos estudios que profundicen en el Estilo de Aprendizaje en el alumnado con fracaso escolar.

2. CONTEXTO

Este trabajo se propone como objetivo diagnosticar el Estilo de Aprendizaje del alumnado en riesgo de abandono escolar. Se trata de los estudiantes que, estando inmersos en el Sistema escolar, pueden terminar fuera del mismo sin titular, sin alcanzar el título de graduado en Educación Secundaria Obligatoria (ESO) u otro equivalente.

A. Necesidad de la realización del trabajo

El Estilo de Aprendizaje, que en términos breves se puede entender como la manera en la que el estudiante aprende (Vermunt, 1994), se convierte en una variable clave para explicar elementos significativos del proceso de enseñanza y aprendizaje, como el rendimiento escolar o los problemas de aprendizaje. Por ello, el diagnóstico del mismo es una tarea esencial en los grupos de alumnos en riesgo de abandono escolar o con importantes problemas de aprendizaje.

El objetivo general de este trabajo es conocer el Estilo de Aprendizaje del alumnado en riesgo de abandono del Sistema escolar (alumnos en el último curso de la ESO y en el PCPI), que permita analizar posibles causas de fracaso escolar relacionadas con el proceso de aprendizaje.

En el trabajo de Gil y Sánchez (2012) (ver tabla 1) se pudo comprobar que el alumnado que cursa los Programas de Cualificación Profesional Inicial (PCPI) tenía un Estilo de Aprendizaje predominante activo, mientras que, en números trabajos sobre Estilos de Aprendizaje, el alumnado se diagnostica predominantemente como reflexivo (*v.g.* Adán, 2002; Alonso, 1992). Estos resultados conducen, por un lado, a realizar un diagnóstico del alumnado que puede incorporarse a este tipo de Programas de Cualificación, por no superar con éxito la Enseñanza Obligatoria y, por otro lado, a ahondar en el estudio del Estilo de Aprendizaje del alumnado PCPI.

B. Objetivos

Los objetivos concretos de investigación son:

- Diagnosticar el Estilo de Aprendizaje del alumnado en riesgo de abandono escolar.
- Comparar el Estilo de Aprendizaje de los grupos en riesgo de abandono escolar (ESO y PCPI).

C. Contexto

Como señalamos en la introducción, el contexto se refiere al alumnado en riesgo de abandono escolar. Alumnado con riesgo de fracaso escolar en la ESO y alumnos del PCPI.

D. Público objetivo

El trabajo tiene dos públicos objetivos. El primero, el investigador en temas de Estilos de Aprendizaje y de fracaso escolar, ya que el trabajo aporta una nueva línea de investigación que aúna ambos contenidos. El segundo, el profesorado para el desarrollo y la mejora de la docencia en este tipo de alumnado.

3. DESCRIPCIÓN

3.1. La muestra

La muestra está formada por 82 sujetos que corresponden con lo que hemos venido señalando como alumnado en riesgo de abandono del Sistema escolar.

La muestra se recogió de forma aleatoria en los grupos de estudio. La procedencia de estos alumnos es: 53 PCPI y 29 ESO. De estos 29 últimos alumnos la Junta de Evaluación Final del curso 2012-2013 decidió encaminar el próximo año a 6 de ellos los Programas de Cualificación Profesional Inicial. El alumnado pertenece a las Comunidades Autónomas de Valencia y Navarra en España.

3.2. El instrumento y el procedimiento

El instrumento utilizado para el análisis de los Estilos de Aprendizaje ha sido el CHAEA. Este cuestionario parte de los estudios de Alonso et al. (1994) que diferenció cuatro Estilos de Aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático (Honey y Mumford, 1986). El cuestionario fue administrado por el propio equipo de investigación, en Centros educativos de Valencia y de Navarra. Como hemos señalado en el planteamiento teórico, este instrumento ha sido utilizado en numerosas investigaciones con distintos tipos de profesionales y de estudiantes, también con los cursos denominados como Programas de Cualificación Profesional (Gil y Sánchez, 2012).

4. RESULTADOS

En la tabla 2 presentamos los primeros resultados que señalan algunos estadísticos descriptivos de los Estilos de Aprendizaje de la muestra de los estudiantes en riesgo de abandono escolar, aquellos con bajo rendimiento académico en la ESO y el alumnado PCPI.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de los Estilos de Aprendizaje del alumnado en riesgo de abandono escolar.

	Estilos de Aprendizaje (EA)			
	Activo	*Reflexivo*	*Teórico*	*Pragmático*
N	82	82	82	82
Media	**13,0610**	**12,2927**	**11,3780**	**13,6098**
D. Típica	2,89037	3,96119	3,90201	3,50223

.

En la tabla anterior se observa que el Estilo de Aprendizaje predominante de los estudiantes es el Estilo pragmático (13,6098) seguido por el activo (13,0610). Los Estilos menos preponderantes son el teórico (11,3780) y el reflexivo (12,2927).

La tabla 3 muestra un análisis comparativo entre los 4 tipos de alumnado que hemos señalado en la descripción de la muestra: (1) el total alumnado en riesgo de exclusión (PCPI y ESO); (2) el alumnado PCPI; (3) el total del alumnado que estudia ESO; y (4) el alumnado ESO con perfil PCPI.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de los Estilos de Aprendizaje del alumnado en riesgo de abandono escolar.

	Estilos de Aprendizaje (EA)			
Alumnado	*Activo*	*Reflexivo*	*Teórico*	*Pragmático*
TOTAL (82)	13,0610	12,2927	11,3780	13,6098
PCPI (53)	13,5283	12,5660	12,0566	14,1132
ESO (29)	12,3488	11,5517	10,0000	12,6207
ESO/ PCPI (6)	12,6667	10,6667	9,83333	11,3333

Como se observa en la tabla anterior, el Estilo de Aprendizaje predominante en este tipo de alumnado es el pragmático, seguido del activo. Estos Estilos son muy preponderantes fundamentalmente en los alumnos PCPI (pragmático 14,0032 y activo 13,5283). Los Estilos reflexivo y teórico son los menos preponderantes en todos los casos. Los alumnos de la ESO son los menos teóricos y reflexivos (10,0000 y 11,5517 respectivamente).

Además se ha llevado a cabo un análisis de varianza, ANOVA de un factor, que nos ha permitido comprobar que no existen diferencias significas en el Estilo de Aprendizaje y el tipo de alumnado considerado (total de alumnado, alumnado PCPI, y alumnado ESO con perfil PCPI).

5. CONCLUSIONES

Como señalan los resultados, el Estilo de Aprendizaje del alumnado en riesgo de abandono del Sistema escolar es mayoritariamente pragmático, seguido del Estilo activo. Tomando con precaución los resultados, ya que se trata de una muestra no muy elevada, los datos vienen a señalar las diferencias con otro tipo de alumnos, cercano al de nuestro estudio, como por ejemplo, los estudiantes de Bachillerato (Santibáñez et al., 2004; Adán, 2002), que era predominantemente reflexivo. Además, otras investigaciones (*v.g.*, Adán, 2002) comprobaron una relación significativa entre el rendimiento académico de los alumnos de los estudiantes de Bachillerado y el Estilo de Aprendizaje reflexivo. El Estilo de Aprendizaje del alumnado con riesgo de fracaso escolar se asemeja al del alumnado PCPI, que en la investigación de Gil y Sánchez (2012) era predominantemente activo y pragmático.

Las implicaciones para la docencia se circunscriben al ámbito del Estilo de enseñanza más acorde con este tipo de alumnado.

Según Honey y Mumford (1986), los alumnos con Estilo de Aprendizaje pragmático son, entre otros aspectos, prácticos y toman decisiones rápidas en la resolución de los problemas. Por ello, el alumnado con preferencia alta este tipo de Estilo será más receptivo a estrategias en el aula como (Martínez Geijo, 2008): impartir la teoría acompañada de ejemplos de la vida ordinaria, llevar a clase expertos para que muestren sus habilidades, no incidir en contenidos teóricos y tratar de disminuir el tiempo de las explicaciones y aumentar el tiempo de prácticas.

Los alumnos activos disfrutan con las experiencias nuevas y con el presente (Honey y Mumford, 1986). En cuanto a las estrategias didácticas, se pueden señalar algunas prácticas más adecuadas al alumnado con preferencia alta en Estilo activo, por ejemplo, entre las que señala Martínez Geijo (2008): no tratar un mismo tema durante mucho tiempo, atender a cuestiones espontáneas que surjan en clase, informar y comentar la actualidad al alumnado, hacer las exposiciones teóricas más breves y mostrar interés por ideas originales.

El fracaso escolar se puede deber a múltiples causas y seguramente estas causas están relacionadas. En este sentido, los resultados de este estudio ponen de manifiesto que el Estilo de Aprendizaje del alumnado en riesgo de abandono escolar (pragmático y activo) difiere del alumnado que progresa en el Sistema educativo (un Estilo más cercano al reflexivo), este resultado puede ser un punto de partida para avanzar en el análisis el Estilo de Aprendizaje del alumnado cercano al fracaso escolar.

Esta investigación ha pretendido ser un primer análisis exploratorio que nos permita abordar un estudio más en profundidad sobre los tipos, las características y los problemas de aprendizaje del alumnado en riesgo de fracaso escolar.

Este trabajo tiene una serie de limitaciones, se podrían señalar los problemas con la muestra, que se puede considerar pequeña y no significativa. Por ello, una importante línea de investigación es analizar el Estilo de Aprendizaje en una muestra representativa de un grupo más numeroso de alumnado en riesgo de fracaso escolar.

Además, otra línea de investigación es analizar el tipo de estrategias o prácticas de aprendizaje de este tipo de alumnado, por ejemplo, sus hábitos de trabajo y de estudio.

REFERENCIAS

Adán, I. (2002). Estilos de Aprendizaje, Modalidades de Bachillerato y rendimiento académico. Tesis doctoral no publicada, UNED, Madrid, España.

Adán, I. (2008). Los Estilos de Aprendizaje en la orientación y tutoría de Bachillerato. *Revista Complutense de Educación, 19 (1),* 59-76.

Alonso C. M. (1992): Estilos de Aprendizaje: Análisis y diagnóstico en estudiantes universitarios. Tesis doctoral no publicada, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

Alonso, C. M., Gallego, D. J. y Honey, P. (1994): *Los Estilos de Aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao, España: Mensajero.

Briggs, A. R. J. (2000). Promoting learning style analysis among vocational students. *Education + Training, 42 (1),* 16-23.

Fernández Enguita, M., Mena, L. y Riviere, J. (2010). El *fracaso y abandono escolar en España*. Barcelona, España: Fundación La Caixa.

Gallego, D. J. y Nevot, A. (2008). Los Estilos de Aprendizaje y la enseñanza de matemáticas. *Revista Complutense de Educación, 19 (1),* 95-112.

Gil, A. J. y Sánchez, A. (2012). El Estilo de Aprendizaje del alumnado que cursa los Programas de Cualificación Profesional Inicial. En F. Guerra; R. García-Ruiz; N. González, P. Renés y A. Castro (Coords.): *Estilos de Aprendizaje: Investigaciones y Experiencias*. Santander: Universidad de Cantabria.

Heath, R. (1964): *The Reasonable Adventurer*. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press.

Honey, P. y Mumford, A. (1986). *The Manual of Learning Styles. Maidenhead*. Berskshire: Ardingly House.

Juárez, C. S., Hernández-Castro, S. G. y Escoto, M. C. (2011). Rendimiento académico y Estilos de Aprendizaje en estudiantes de Psicología. *Revista Estilos de Aprendizaje, 7 (7),* 79-92.

Kolb, D. (1984). *Experiential learning: Experience at the Source of Learning and Development*. New Jersey: Prentice Hall.

Lozano, A. (2003). Factores personales, familiares y académicos que afectan al fracaso escolar en la Educación Secundaria. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa y Psicopedagógica , 1 (1),* 43-66.

Martínez Geijo, P. (2008). Estilos de Aprendizaje: pautas metodológicas para trabajar en el aula. *Revista Complutense de Educación, 19 (1),* 77-94.

Maureira, F. y Bahamondes, V. V. (2013). Estilos de Aprendizaje de Kolb de estudiantes de educación física de la UMCE y UISEK de Chile. *Revista Estilos de Aprendizaje, 11 (11),* 139-150.

Morales, A., Alviter, L. E., Hidalgo, C., García, R. Z. y Molinar, J. E. (2012). Estilos de Aprendizaje en estudiantes universitarios de Ingeniería en Computación e Informática Administrativa. *Revista Estilos de Aprendizaje, 9 (9),* 156-168.

Nevot, A. (2004). Enseñanza de las Matemáticas basada en los Estilos de Aprendizaje. *Boletín de la Sociedad Española de Matemática Aplicada, 28*, 169-184.

Ortiz, A. F. y Cantó, P. J. (2013). Estilos de Aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de ingeniería en México. *Revista Estilos de Aprendizaje, 11 (11)*, 160-177.

Quintanal, F. y Gallego, D. J. (2011). Incidencia de los Estilos de Aprendizaje en el rendimiento académico de Física y Química de Secundaria. *Revista de Estilos de Aprendizaje, 8 (8)*, 198-223.

Rodríguez, M. C. y Vázquez, E. (2013). Fortalecer Estilos de Aprendizaje para aprender a aprender. *Revista Estilos de Aprendizaje, 11 (11)*, 160-177.

Santibáñez, J., Adán, I., Gil, A. J. y Sáenz de Jubera, M. (2004). Estrategias didácticas y Estilos de Aprendizaje, según sexo y modalidad de Bachillerato cursada. En C. M. Alonso y D. J. Gallego (Eds.): *Actas I Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje*. Madrid, España: Anaya.

Vermunt, J. D. H. M. (1992). *Leerstijlen en sturen van leerprocessen in het hoger onderwijs*. Amsterdam: Swets and Zeitlinger.

Vermunt, J. D. H. M. (1994): *Inventory of learning styles in higher education; scoring key for the inventory of learning styles in higher education.* Tilburg: Tilburg University, Department of Educational Psychology.

Vermunt, J. D. (1996). Metacognitive, cognitive and affective aspects of learning styles and strategies: a phenomenographic analysis. *Higher Education, 31*, 25-50.

Estrategias de Aprendizaje, Taxonomía de Bloom Digital y Estilos de Aprendizaje (EATBEA)

Learning Strategies, Bloom's Digital Taxonomy and Learning Styles (LSTBLS)

José Luis García Cué[1], Mariano Gutiérrez Tapias[2], Catalina M. Alonso García[3]
jlgcue@colpos.mx, mgutierr@pdg.uva.es, calonso@edu.uned.es

[1]PSEI-Estadística
Colegio de Postgraduados
Montecillo, Texcoco, México

[2]Departamento de Pedagogía
Universidad de Valladolid
Segovia, España

[3]Facultad de Educación
UNED
Madrid, España

Resumen- El objetivo de esta investigación es analizar la relación entre Estrategias de Aprendizaje (EA), Taxonomía de Bloom de la era digital (TB) y Estilos de Aprendizaje (EA) en cursos presenciales que se imparten en el Colegio de Postgraduados, México. Para comenzar, se realiza una breve introducción, se justifica la pesquisa y se recopilan las bases teóricas para integrar la denominada EATBEA. Seguidamente, se analiza el contexto donde se lleva a cabo la investigación. Más adelante, se describen la metodología empleada en esta investigación de carácter mixto. Después, se muestran los resultados y los análisis estadísticos así como el contraste de la hipótesis. Finalmente, se destaca a modo de conclusión que se aprecia incremento en las puntuaciones de los discentes en sus Estilos de Aprendizaje después de aplicar las EATBEA, así como cambios de actitud y mejora en su rendimiento académico.

Palabras clave: ***estilos de aprendizaje, taxonomía de Bloom de la era digital, estrategias de aprendizaje, EATBEA***

*Abstract***:** The objective of this research is to analyze the relationship between Learning Strategies (LS), Bloom`s Digital Taxonomy (TB) and Learning Styles (LS) in regular courses at Colegio de Postgraduados, México. It starts with an introduction where it justifies this research and it integrates theoretical bases by design LSTBLS. After, it analyzes the context. Next, it defines a research mixed methodology (quantitative and qualitative). Next, it shows statistic analyses and other results. Finally, in conclusion, it detects an increase in scores of the students in their Learning Styles after applying the LSTBLS as well as changes in attitude and improves academic performance.

Keywords: learning Styles, Learning Strategies, Taxonomy of Bloom of the digital era, LSTBLS.

1. INTRODUCCIÓN

El grupo de trabajo que presenta esta investigación, forma parte de la Línea Prioritaria de Investigación 14 del Colegio de Postgraduados (CP) y del Proyecto REDALUE. El CP es una institución especializada en ciencias agrícolas que atiende las demandas de formación de profesionales e investigadores de alto nivel a través de distintos programas de postgrado y tiene como objetivo aportar soluciones a los problemas actuales del agro mexicano así como del desarrollo social y rural. Asimismo, los autores del presente trabajo, forman parte de una red de investigadores entre América Latina y la Unión Europea (REDALUE) cuyo objetivo es realizar investigación conjunta en el ámbito educativo y de formación de docentes.

Para responder a dicha formación, una de las acciones se orienta a la mejora de la calidad de sus programas académicos, en especial su atención hacia la docencia. Por lo anterior, se comienzan una serie de investigaciones, tanto para el diagnóstico de capacidades de docentes y discentes, como para la experimentación de corrientes modernas de aprendizaje. Por tal motivo, se ha estudiado los Estilos de Aprendizaje y su relación con capacidades y comportamientos (ocio, talento, valores, ambiente laboral y actitudes sociales**);** iniciando los trabajos de prueba o experimentación como el que se presenta en esta pesquisa.

La investigación trata de dar solución a una pregunta que han hecho muchos de los docentes en cursos de Formación continua de profesores: ¿Qué se debe hacer después de identificar las preferencias en cuanto a Estilos de Aprendizaje tanto de profesores como de alumnos? Se busca responder a esta cuestión a través de integrar las Estrategias de Aprendizaje, Taxonomía Digital de Bloom y Estilos de Aprendizaje a la cual denominamos EATBEA e incorporarlos en el Modelo Instruccional de los cursos de estadística del CP.

Asimismo, se propuso probar en los años 2012 y 2013 las EATBEA en cursos presenciales para ver qué relación tienen y qué impacto provocan en los alumnos de postgrado.

Para comenzar, se analizó el Modelo Instruccional del CP basado en Anglin (1995) y se identificó en que parte se podía incluir la propuesta EATBEA; esta, coincide con las partes de objetivos, desarrollo de estrategias pedagógicas, producción de medios, incorporación de TIC y evaluación formativa.

Más adelante, se hizo un análisis de los Estilos de Aprendizaje y de distintas teorías han sido propuestas por investigadores

como Kolb (1976), Dunn y Dunn (1978), Keefe (1979), Honey y Mumford (1986), Felder y Silverman (1988), Reid (1995), Guild y Garger (1998), Riding y Rayner (1999) y Willis y Hodson (1999), todas integradas en el trabajo de García Cué (2006). La mayoría de ellas, han sugerido sus propias teorías y además han diseñado y probado sus instrumentos para medir y distinguir las preferencias en cuanto a los Estilos de Aprendizaje. Uno de éstos, es el Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) propuesto por Catalina Alonso en 1992 y que ha sido empleado en diferentes investigaciones en universidades iberoamericanas y europeas para analizar diferentes niveles educativos (García Cué, Jiménez, Sánchez, Gutiérrez, 2012).

Algunos investigadores coinciden en que tanto los profesores como los alumnos tienen una forma individual y propia para aprender y que ésta depende además de diversos factores como los fisiológicos, ambientales, emocionales, culturales, entre otros (Gutiérrez Tapias, García Cué, Melaré Vieyra, 2012).

Alonso, Gallego y Honey (1994) además, explican que los alumnos deben "aprender a aprender" y consideran que "los profesores deben reconocer las diferencias individuales de sus alumnos para personalizar su educación tratando de que sus preferencias en cuanto a los Estilos de Enseñanza no influyan en los Estilos de Aprendizaje de los alumnos". García Cué (2006) en concordancia con Alonso et al. (1994) destacan que los profesores enseñan de la misma manera como les gustaría aprender a ellos.

Willis y Hodson (1999) consideran que los estudiantes deben ser capaces de: aprender acerca de sus puntos fuertes y débiles; definir sus objetivos personales para el futuro; practicar destrezas más complejas que les ayuden a conseguir sus objetivos a corto, mediano y largo plazos; y asumir una responsabilidad activa para sus elecciones personales que les ayuden en su camino hacia ser adultos responsables y productivos. Además, ellos especifican que los estudiantes son capaces y su potencial de aprendizaje es ilimitado. Sin embargo hay claras diferencias entre los distintos alumnos. Para la mayor parte de los estudiantes no hay dificultades de aprendizaje en cualquier contenido temático si se les entrena según sus propios Estilos de Aprendizaje.

Las ideas de Willis y Hudson (1999) coinciden con las de Felder y Silverman (1988) en que hay que capacitar a los alumnos de acuerdo con sus Estilos de Aprendizaje; recomiendan además, dar los cursos y las clases empleando Estrategias didácticas que fortalezcan los cuatro Estilos de Aprendizaje que ellos propusieron: Activo-Reflexivo, Intuitivo-Sensitivo, Visual-Verbal, Secuencial-Global; esto es, "impartir las clases primero con un estilo, después con otro para que todos los discentes puedan sentirse atendidos de acuerdo con sus preferencias en su manera de aprender". Nuestro grupo de trabajo interpreta que lo que ellos sugieren es que se intercalen aleatoriamente la aplicación de un Estilo u otro según las circunstancias académicas.

Sobre el tema de Estrategias, diversos autores han propuesto sus propias definiciones, de ellas se destaca la de Ferreiro (2006) que considera que el concepto de Estrategia ha sido transferido al ámbito de la educación en el marco de las propuestas de enseñar a pensar y de aprender a aprender. También, explica, que las Estrategias son el sistema de actividades, acciones y operaciones que permiten la realización de una tarea con una calidad requerida. El empleo de una estrategia nos orienta al objetivo, nos da una secuencia racional que permite economizar tiempo, recursos y esfuerzo y, lo más importante, nos da la seguridad de lograr lo que queremos obtener y la manera más adecuada para ello.

Asimismo, algunos autores analizan las Estrategias en cuatro diferentes categorías:

- Cognoscitivas.- capacidades internamente organizadas de las cuales hace uso el estudiante para guiar su propia atención, aprendizaje, recuerdo y pensamiento (Gagné y Glaser, 1987).
- Enseñanza.- actividades de aprendizaje dirigidas a los estudiantes y adaptadas a sus características, recursos disponibles y contenidos objeto de estudio (Marquès, 2001).
- Didácticas.- acciones y operaciones, tanto físicas como mentales, que facilitan la confrontación (interactividad) del sujeto que aprende con el objeto de conocimiento y la relación de ayuda y cooperación con otros colegas durante el proceso de aprendizaje (interacción) para realizar una tarea con la calidad requerida (Ferreiro, 2006).
- Aprendizaje.- habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 2010).

Otro concepto que sirvió para plantear esta investigación fue propuesto por Churches (2008) que presentó la "Taxonomía de Bloom de la era Digital", basándose en Benjamin Bloom en 1955 y Anderson-Krathwohl a principios del siglo XXI, que atiende los nuevos comportamientos, acciones y oportunidades de aprendizaje que aparecen a medida que las TIC se emplean en la educación (figura 1).

2. CONTEXTO

La investigación presentada se justifica desde diversos ámbitos de los cuales nos interesan, en especial, aquellos que forman parte de lo académico y de organizaciones educativas.

Para nuestro grupo de trabajo, los Estilos de Aprendizaje se han convertido en elementos de vital importancia para favorecer el proceso enseñanza-aprendizaje, por lo que consideramos fundamental conocer la predominancia de los Estilos de Aprendizaje que tienen nuestros alumnos para

adaptar las metodologías docentes a las características que presentan los mismos, y así contribuir a elevar los niveles de la calidad educativa.

Después de revisar metodologías didáctico-pedagógicas y trabajos que relacionen Estilos de Aprendizaje y Estrategias de Aprendizaje se identificaron trabajos de Lago, Colvin y Cacheiro (2008), Gutiérrez Tapias *et al.* (2012) y García Cué *et al.* (2012) donde proponen bases teóricas con algunas pruebas definitorias en su aplicación con grupos de alumnos de postgrado.

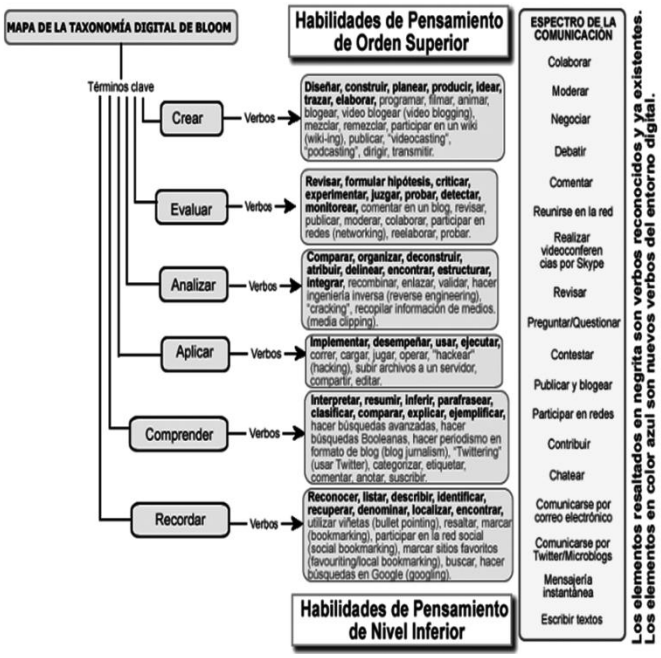


Figura 1 Taxonomía de Bloom de la era digital
Fuente: Churches (2008)

En esta pesquisa, se propone la integración de Estrategias de Aprendizaje, el uso de TIC en el aula basada en la Taxonomía de Bloom de la era digital y los Estilos de Aprendizaje; aplicándolo además en grupos de postgrado del CP. Se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo influyen las Estrategias de Aprendizaje – algunas con el empleo de TIC - en los Estilos de Aprendizaje en cursos regulares y presenciales del Colegio de Postgraduados?. Esto propició el Objetivo General de la pesquisa "Analizar la relación entre Estrategias de Aprendizaje, TIC y Estilos de Aprendizaje en cursos regulares y presenciales que se imparten en el Colegio de Postgraduados". Los Objetivos Específicos son:

- Proponer las estrategias de aprendizaje, taxonomía digital de Bloom y Estilos de Aprendizaje (EATBEA)
- Distinguir las preferencias en los Estilos de Aprendizaje de los alumnos de los cursos participantes.
- Comparar las puntuaciones obtenidas en las preferencias de los Estilos de Aprendizaje en los cuatro grupos participantes.
- Identificar variables que influyen en las respuestas dadas por los discentes en la aplicación del Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA).
- Contrastar las puntuaciones del CHAEA al inicio y al final del curso (previo y después) para comprobar el impacto de las Estrategias de Aprendizaje utilizadas.
- Evaluar los comportamientos de los alumnos cuando se aplican las Estrategias de Aprendizaje en las clases presenciales a través de observación directa y rúbricas.

La hipótesis a probar es "los alumnos obtienen mayores puntuaciones en Estilos de Aprendizaje después de haber implementado Estrategias de Aprendizaje adecuadas en los cuatro cursos presenciales en el Colegio de Postgraduados.

3. DESCRIPCIÓN

La metodología seguida en esta pesquisa es la siguiente:
Tipo de Investigación: Se enmarca en el modelo mixto cuantitativo-cualitativo y descriptivo, con aplicaciones y mediciones de antes y después del tratamiento.

Población y Muestra: La población está constituida por Alumnos y alumnas de Maestría y Doctorado, matriculados en los períodos de primavera de 2012 y 2013 en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Municipio de Texcoco, Estado de México, México. Para la selección de cada muestra se toman las características siguientes: Discentes matriculados en los cursos Herramientas Informáticas para la Investigación en 2012 (G1), Plataformas Educativas en 2012 (G2), Herramientas Informáticas para la Investigación en 2013 (G3) y Plataformas Educativas en 2013 (G4).

Instrumento de recogida de datos:

- Se elaboró la relación EATBEA.
- Se utilizó el Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA), antes del curso y al finalizar el mismo. El CHAEA consta de 80 ítems y de diferentes preguntas socioacadémicas (Alonso y otros, 1994).
- Se utilizaron procedimientos cualitativos como observación directa, bitácora de trabajo y rúbricas de evaluación en escala Likert.

Procedimiento de Recogida de datos en cada Grupo (G1, G2, G3 y G4):

- Al inicio de cada curso, en los cuatrimestres de primavera (enero de 2012 y enero de 2013) se les explicó a los alumnos la importancia de los Estilos de Aprendizaje en su vida personal y académica.
- Se les aplicó el Cuestionario CHAEA para que conocieran sus preferencias predominantes y su manera más eficaz de aprender.
- Se les capacitó en el manejo de TIC en especial robots de búsqueda, blogs, wikis, software (CMAP, SPSS) y plataformas Moodle y Blackboard.

- Se les planteó trabajar de acuerdo a las Estrategias de Aprendizaje enlistadas en el presente trabajo, encaminadas al fortalecimiento de los Estilos de Aprendizaje en que estuvieran más débiles.
- En otras clases, se seleccionaron personas con altas preferencias en algún Estilo de Aprendizaje para realizar actividades muy específicas también basadas en Estrategias de Aprendizaje.
- Asimismo, en cada clase se hizo observación directa y se hizo una bitácora destacando las actitudes de los discentes, evaluando éstas por medio de rúbricas en escala Likert.

Análisis de datos: El análisis y tratamiento de los datos del CHAEA se realizó a través de estadística descriptiva, análisis de correlación de Pearsons (α=0,05); Análisis de la varianza (α=0,05) y Análisis de Regresión Múltiple (α=0,05). Los cálculos se hicieron mediante los programas estadísticos SAS (Stadistical Analysis System) V9.3 y SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) V.18.0.

4. RESULTADOS

Estrategias de aprendizaje y Estilos de Aprendizaje

Se elaboraron y aplicaron las Estrategias de Aprendizaje que relacionan e integran la Taxonomía de Bloom de la Era Digital y los Estilos de Aprendizaje EATBEA (tabla 1).

Tabla 1 Estructura de las EATBEA

Estrategia	Estilo de Aprendizaje que favorece
Lluvia o tormenta de ideas. Forma de trabajo que permite la libre presentación de ideas, sin restricciones ni limitaciones, con el objetivo de producir ideas originales o soluciones nuevas.	Activo
Lamina /foto mural. Se basa en la presentación de una fotografía, lámina o caricatura (sin texto) proyectada como entrada a un tema de la lección que se quiere ver.	Pragmático, Activo
Frases incompletas. Consiste en que el alumno complete oraciones truncas.	Reflexivo y Teórico
Concordar-Discordar. Se fundamenta en presentar a los alumnos de 10 a 20 enunciados breves y redactados de forma tal que provoque en los discentes la reflexión (de manera individual y después en equipos de cuatro integrantes). El alumno debe contestar si está de acuerdo o en desacuerdo con lo que se escribió.	Reflexivo
Escribir sobre… Se le solicita al alumno escribir algo sobre el tema que se va a tratar en clase. Las preguntas que se hacen son: ¿Qué sabes?, ¿Qué se te ocurre?, ¿Qué piensas cuando te mencionan o dicen …?, etc.	Teórico y Reflexivo
Estudio de un caso. Descripción escrita de un hecho acontecido en la vida de una persona, grupo y organización. La situación descrita puede ser real o hipotética pero construidas con características análogas a las presentadas en la realidad.	Teórico
Situación problema. El profesor selecciona una situación problema tomado de la realidad y relacionado con los contenidos del curso que se espera sean abordadas por el alumno de manera grupal. Lo fundamental en la forma de trabajo que se genera está en que los alumnos puedan identificar lo que requieren para enfrentar la situación problemática y las habilidades que se desarrollan para llegar a resolverla.	Pragmático
Método de Proyectos: Actividades que enfrentan al alumno a situaciones problemáticas reales y concretas que requieren soluciones prácticas y en las que se pone de manifiesto una determinada teoría.	Activo, Reflexivo, Teórico, Pragmático
Exposición: Presentación de un tema lógicamente estructurado, en donde el recurso principal es el lenguaje oral, aunque también puede ser el texto escrito. Provee de estructura y organización a material desordenado y además se pueden extraer los puntos importantes de una amplia gama de información.	Pragmático, Activo y Reflexivo
Juego de roles: Representación actuada de situaciones de la vida real, relacionadas principalmente con situaciones problemáticas en el área de las relaciones humanas con el fin de comprenderlas.	Activo, Reflexivo, Teórico, Pragmático
Trabajo de Investigación. Trabajo personal o en grupo que coadyuva a plantear y buscar soluciones a problemas que se presentan en la vida real. En esta parte el alumno recopila, analiza y reporta la información.	Activo, Reflexivo, Teórico, Pragmático
Conferencia interactiva o chat (transmitida por Internet). Los alumnos ubicados en diferentes lugares geográficos participan activamente en un evento transmitido por Internet.	Activo
Actividades de repetición y práctica. Los estudiantes practican, repetidamente, aplicando conocimiento específico o una habilidad bien definida.	Pragmático
Búsqueda por Internet. Los discentes encuentran fuentes de información en Internet a través de Robos de búsqueda.	Pragmático
Elaboración de blogs y wikis. Se utilizan para plasmar ideas propias sobre temas entendidos a través de medios electrónicos interactivos	Activo, Reflexivo
Foros de discusión (presencial o vía internet). Se utiliza para que los alumnos expongan sus comentarios libremente de un tema propuesto por el profesor o por otro compañero del curso.	Activo, Reflexivo
Elaboración de mapas conceptuales como un medio de representación que permite visualizar los conceptos y proposiciones de un texto, así como la relación que existe entre ellos	Teórico y Pragmático
Uso de Software Estadístico como R, SAS y SPSS. Para que el discente maneje, programe e interprete resultados de análisis estadísticos para proyectos de investigación.	Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático
Uso de plataformas Educativas. Los alumnos, en diferentes lugares geográficos pueden tener acceso a todos los materiales de un curso (vía Internet) en cualquier modalidad e interactuar con sus profesores y compañeros.	Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático

Fuente: Propia, Horton (2000), Ferreiro (2006), Lago *et al.*(2008), Díaz Barriga y Hernández Rojas (2010), García Cué *et al.*(2012)

B. Análisis estadísticos

Para comenzar se explican los Estadísticos Descriptivos:

- Grupo 1. Un total de 17 alumnos de los cuales 7 son de género masculino y 10 del femenino, 9 están matriculados en el grado de Maestría y 8 Doctorado, con un promedio de edad de 31 años.
- Grupo 2. Un total de 11 alumnos de los cuales 5 son de género masculino y 6 del femenino, 6 están estudiando Maestría y 5 Doctorado, con un promedio de edad de 30 años.
- Grupo 3. Un total de 15 alumnos de los cuales 5 son de género masculino y 10 del femenino, 10 están matriculados en el grado de Maestría y 5 en Doctorado, con un promedio de edad de 32 años.
- Grupo 4. Un total de 13 alumnos de los cuales 6 son de género masculino y 7 del femenino, 8 están estudiando

Maestría y 5 Doctorado, con un promedio de edad de 35 años.

En la tabla 2, se muestra las medias de las puntuaciones obtenidas en los cuatro grupos (G1, G2, G3 y G4) en el CHAEA antes del tratamiento (previo) y después del tratamiento (posterior).

Tabla 2. Medias de los dos grupos y los Estilos de Aprendizaje

	N	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
G1 (previo)	17	11.18	13.35	11.88	12.82
G1 (posterior)	17	11.82	13.88	12.00	13.41
G2 (previo)	11	10.45	15.45	12.90	13.54
G2 (posterior)	11	10.90	15.54	14.45	13.36
G3 (previo)	15	10.72	13.23	13.84	11.33
G3 (posterior)	15	11.96	14.88	13.53	12.15
G4 (previo)	13	9.56	14.23	15.87	11.54
G4 (posterior)	13	10.99	14.75	14.65	12.7

En la tabla se distingue que en la mayoría de los Estilos de Aprendizaje posteriores hay mayores puntuaciones que en los previos.

A continuación, se realizo el Análisis de Correlación de Pearson (α=0.05), los resultados más significativos fueron:

- La edad presenta correlaciones con los Estilos de Aprendizaje Activo (ρ= -0.707**) y Pragmático (ρ= -0.315**), también con el Grado del Postgrado (ρ= 0.373**) y el grupo (ρ=0.254*).
- Se distingue alta relación entre las puntuaciones obtenidas en los Estilos Activos y Pragmáticos (ρ=0.227*), así como en las obtenidas en los Estilos Reflexivos y Teóricos (ρ=0.393**).
- Se distinguen correlaciones entre el grupo y los Estilos de Aprendizaje Teórico (ρ=0.372**) y Pragmático (ρ=-0.219*)

De los resultados anteriores, se resalta que los alumnos de menor edad obtienen mayores valores en el Estilo Activo (previo y posterior). Además, se muestra relación entre las puntuaciones obtenidas en los Estilos de Aprendizaje Activo-Pragmático y Teórico-Reflexivo. También se aprecia que los alumnos de mayor edad cursan el grado de Doctorado en Ciencias. Asimismo, Estilos Teóricos y Pragmáticos presentan diferentes valores en cada uno de los grupos estudiados.

Para identificar diferencias en las puntuaciones obtenidas previo al curso y post curso en el CHAEA, se hizo un análisis de la varianza (α=0.05) comparando las puntuaciones en cada grupo. Los resultados del Análisis de la Varianza de los cuatro grupos fueron no significativos, por ello, no hay grandes diferencias entre los valores obtenidos.

Más adelante, se hizo un Análisis de Regresión Múltiple con el método de selección de Stepwise (α=0.05) para identificar las variables que influyen en cada una de las respuestas obtenidas por los alumnos. Las variables dependientes fueron los cuatro Estilos de Aprendizaje (Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático) y las predictoras: grupo, género, edad, nivel de postgrado y orientación de postgrado. La tabla 3 muestra aquellas variables que resultaron significativas.

Tabla 3. Análisis de regresión múltiple (σ=0.05) y pruebas de Stepwise

Estilo	Variables	R^2	Sig,Model
Activo	Edad, Grupo	0.5235	0.0001**
Teórico	Grupo	0.1386	0.0001**
Pragmático	Edad, Grupo	0.3201	0.0001**

En la tabla anterior se puede apreciar que las respuestas de los alumnos en el Estilo Activo es influida por la edad y el grupo; el Teórico por el Grupo; y el Pragmático por la Edad y el Grupo.

C. Análisis cualitativo

Se estableció un programa grupal para trabajar diferentes estrategias de aprendizaje dentro de las actividades de cada uno las clases. Las actividades fueron presentadas por medio de diapositivas en las que se destacan: tormenta de ideas, proyectos, wikis y Foros entre otros. Además, se creó una bitácora por cada clase presencial donde se anoto el comportamiento de los alumnos en las Estrategias de Aprendizaje propuestas. Se evaluaron los comportamientos de acuerdo a Rúbricas en escala Likert donde: 1 es no motivado, 2 muy poco motivado, 3 poco motivado, 4 motivado, 5 muy motivado. La información más destacada es:

- Un gran interés de los alumnos por conocer su manera de aprender y mayor motivación.
- Continúa la indiferencia en la participación en grupos de discusión y charlas vía Chat a través de las plataformas Moodle y Blackboard.
- En los cursos de Herramientas Informáticas para la investigación (G1 y G3) se comprobó mayor interés en las Estrategias de Aprendizaje: estudio de caso, búsqueda por internet, actividades de repetición, uso de software estadístico, juego de roles, exposición, trabajo de investigación y mapas conceptuales.
- En los cursos de Plataformas Educativas (G2 y G4) se notó mayor participación en las Estrategias de Aprendizaje: tormenta de ideas, juego de roles, actividades de repetición, frases incompletas, elaboración de mapas conceptuales, plataformas educativas y el empleo de blogs y wikis.
- Los alumnos experimentaron cambios en su puntuación de Estilos de Aprendizaje en la aplicación previo y posterior, la mayoría detectó que se incrementaron.
- La sensación de bienestar y logro de competencias por parte de los alumnos ha sido notoria.

D. Contraste de la hipótesis con los resultados

La hipótesis “los alumnos obtienen mayores puntuaciones en Estilos de Aprendizaje después de haber implementado Estrategias de Aprendizaje adecuadas en los cuatro cursos presenciales en el Colegio de Postgraduados” no se rechaza; esto es, cuantitativamente no se perciben diferencias significativas en la puntuación del CHAEA, pero en el ámbito

cualitativo se manifiestan otras actitudes en los alumnos que permiten identificar mejoras en cuanto a rendimiento académico que, además, pudieran ser más fácilmente detectables si se trabajara con los discentes durante más tiempo.

5. CONCLUSIONES

Se cumplieron tanto con el objetivo general de la investigación como con los objetivos específicos.

Se puede apreciar un leve incremento en las puntuaciones de los estudiantes en sus Estilos de Aprendizaje después de aplicar Estrategias de Aprendizaje propuestas para los cursos de Postgrado.

En el CP, se ha constatado que el alumnado les cuesta ejercer el liderazgo y prefieren no ser arriesgados. Lo anterior se basa en los promedios obtenidos en el Estilo de Aprendizaje Activo según las características propuestas por Alonso y otros (1994).

Se distinguieron variables que influyen en las respuestas de los discentes en los Estilos de Aprendizaje como edad, grupo y grado en que están inscritos los alumnos (Maestría o Doctorado).

Se sugiere que para detectar mayor progreso en la puntuación en los Estilos de Aprendizaje débiles se debería trabajar con los alumnos durante periodos mayores de tiempo.

El rigor de esta investigación -en cuanto a fundamentación teórica, proceso de elaboración y aplicación de los instrumentos CHAEA, las Estrategias de Aprendizaje relacionadas con la Taxonomía de Bloom en la era Digital y los Estilos de Aprendizaje (EATBEA), así como las pruebas estadísticas aplicadas y las rúbricas elaboradas para la evaluación- hacen sostenible nuestra propuesta en el tiempo.

Esta experiencia es fácilmente transferible a otros cursos del Colegio de Postgraduados y a otras instituciones en contextos educativos similares.

Para poderlo transferirlo con efectividad hay que:

- Aplicar el CHAEA antes y después de cada curso.
- Utilizar las EATBEA durante el curso, esto es, una en cada clase.
- Evaluar cada clase usando observación directa y Rúbricas en escala Likert para identificar motivación y actitudes.
- Aplicar métodos estadísticos descriptivos, Análisis de la Varianza y Análisis de Regresión Múltiple.

REFERENCIAS

Alonso, C., Gallego D., P. Honey, P. (1994). *Los Estilos de Aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao: Ediciones Mensajero.

Anglin, G. (1995). *Instuctional Technology: past, present and future* Englewood, CO: Libraries Unlimited, Inc.

Churches, A. (2008). Welcome to the 21st Century Retrieved. Longman, New York, (2001). Recuperado de http://edorigami.wikispaces.com/21st+Century+Learners.

Díaz Barriga, F., Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo*. Tercera Edición. México: Mac Graw Hill

Dunn, R., Dunn, K. (1978). *Teaching Students throught their Individual Learning Styles: A practical aproach*. New Jersey: Prentice Hall.

Felder, M., Silverman, L. (1988). Learning and Teaching Styles. *Engineering Education 78(7)*, 674-681.

Ferreiro, R. (2006). *Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo*. Madrid: Trillas.

Gagné, R., Glaser, R. (1987). Foundation in learning research. En Gagné, R. (Ed.) *Instructional Technology: Foundation* (1987). USA: LEA Publishers.

García Cué, J..L. (2006). *Los Estilos de Aprendizaje y las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación del Profesorado*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Educación a Distancia-UNED, Madrid, España.

García Cué, J.L., Jiménez Velázquez, M.A., Sánchez Quintanar, C. y Gutiérrez Tapias, M. (2012). Estilos de Aprendizaje y Estrategias de Aprendizaje: Un estudio en discentes de postgrado. *Revista Learning Styles Review 10(10)*, 65-78. Recuperado de http://www.learningstylesreview.com

Gutiérrez Tapias, M., García Cué J.L., Melaré Vieyra Barros, D. (2012). Estilo de las variables que influyen en los Estilos de Aprendizaje de diferentes grupos de grado de magisterio de la Universidad de Valladolid, España. *Revista Learning Styles Review. 10(10)*, 55-64. Recuperado de http://www.learningstylesreview.com

Guild, P., Garger, S. (1998). *Marching to Different Drummers*. Virginia, USA: ASCD-Association for Supervision and Curriculum Development.

Honey, P., Munford, A. (1986). *Using your learning styles*. London: Maidenhead, Peter Honey.

Horton, W. (2000). *Designing web-based training*. New York: John Wiley.

Keefe, J. (1979, 1988). *Profiling and Utilizing Learning Styles*. Reston Virginia, USA: National Association of Secondary School Principals.

Kolb, D. (1976). *The Learning Style Inventory: Technical Manual*. Boston, USA: McBer.

Lago, B., Colvin, L., Cacheiro,.M. (2008). Estilos de aprendizaje y actividades polifásicas. Modelo EAAP. *Revista Learning Styles Review 2(2)*. Recuperado de http://www.learningstylesreview.com

Marquès, P. (2001). *La enseñanza, buenas prácticas. La motivación.* Recuperado de http://peremarques.pangea.org/actodid.htm.

Reid, J. (1995). *Learning Styles: Issues and Answers. Learning Styles in the ESL/EFL Classroom*. USA: Heinle & Heinle Publishers.

Riding, R., Rayner, S. (1999). *Cognitive styles and learning strategies: Understanding style differences in learning and behavior*. London: David Fulton Publishers.

Willis, M., Hodson, K. (1999). *Discover you child Learning Styles*. Rosaville California: Prima Publishing.

Seguimiento y análisis del tiempo invertido por los alumnos en el aprendizaje en entornos didácticos diferentes: una experiencia en cuatro asignaturas de la Universidad de Zaragoza

Monitoring and analysis of time spent by students in learning in different learning environments: experience from four subjects at the University of Zaragoza

Raúl Lardiés-Bosque[1], Ana Castelló Puig[2], María Luz Hernández Navarro[3]
rlardies@unizar.es[1], castello@unizar.es[2], mlhernan@unizar.es[3]

Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen

La percepción general de los profesores es que los alumnos universitarios dedican poco tiempo a la preparación de las asignaturas y al estudio y trabajo personal. En esta aportación se pretende medir la carga de trabajo y el tiempo que los alumnos invierten en distintas actividades (estudio de teoría, de prácticas, individualmente o en grupo, en el aula o fuera de ella, tutorías presenciales…) y conocer la distribución temporal del esfuerzo realizado. Para ello, alumnos de cuatro asignaturas impartidas desde el Departamento de Geografía de la Universidad de Zaragoza han rellenado unas fichas durante el segundo cuatrimestre del curso 2012-13 en las que han ido indicando los minutos dedicados diariamente a los distintos tipos de actividades. Las cuatro asignaturas se imparten en tres centros diferentes de Huesca y Zaragoza, y corresponden a tres titulaciones distintas (dos están adaptadas al Plan Bolonia y otras dos pertenecen a planes antiguos). Los resultados permiten comprobar el déficit de esfuerzo realizado por los alumnos y la diferente distribución del tiempo invertido en función de diversos factores. Los resultados permitirán ajustar futuras cargas de trabajo y ayudarán a la planificación de actividades en las asignaturas.

Palabras clave: carga de trabajo, alumno, tiempo, actividades.

Abstract

The extended perception among the academic staff is that undergraduates students spend little time in preparing their subjects and studying. This paper aims to measure the workload and the time spend by them in different activities (theoretical study, practice, made individually or in groups, in the classroom or outside, tutorials ...), and also knowing the temporal distribution of the effort performed. For this, students enrolled in four courses and belonging to the Department of Geograghy of the University of Zaragoza, have filled records cards during the second semester of the 2012-13 course; in these cards, they have registered the minutes daily devoted to different types of activities. The four subjects are taught in three different centers in Zaragoza and Huesca, and correspond to three different degrees: two of them are adapted to the Bologna Process while the other two correspond to previous plans. The results show the lack of effort devoted by students and the different distribution of the effort along the time, which is due to diverse factors. The results will allow to adjust future workloads and will help the planning of activities in these subjects.

Keywords: workload, student, time, activities.

1. INTRODUCCIÓN

Suele ser un comentario habitual entre los profesores universitarios que los alumnos trabajan poco, que el tiempo que dedican al estudio y al trabajo personal responde a la existencia de pruebas de evaluación (normalmente exámenes o realización de trabajos) y que siempre dejan el trabajo para el último momento (Pozo, Sheuer, Pérez, Mateos y Martín, 2006); no obstante, se trata de una perspectiva que no es compartida, generalmente, por los alumnos. En realidad, es difícil conocer el trabajo que dedican los estudiantes a cada asignatura y su distribución en el tiempo, debido a lo complicado que resulta disponer de datos y de información verídica. No es sencillo tener medidas fiables y a gran escala del trabajo realizado por los estudiantes fuera del horario oficial, y de hecho tampoco es sencillo disponer de esa información para todas las actividades dentro del mismo. La principal dificultad tiene que ver con la fiabilidad de los datos obtenidos, ya que son los propios alumnos los que indican el tiempo que invierten en las actividades que realizan.

Siendo conscientes de éstas y de otras dificultades que supone medir el trabajo desarrollado por los alumnos, y al margen de las limitaciones (sobre todo metodológicas) que hemos tenido a la hora de desarrollar esta investigación, ésta resulta de gran utilidad por varias razones; fundamentalmente, por el hecho en sí de tener constancia real del tiempo que dedican los estudiantes a distintos tipos de actividades a lo largo de la asignatura; así, una vez que se conozca a qué actividades dedican su tiempo, el volumen de trabajo invertido, y en qué fechas a lo largo del curso, se podrán planificar las actividades que hay que realizar, además de ajustar la carga total de trabajo a los requerimientos docentes

de cada asignatura. Además, son experiencias que se podrán compartir entre profesores implicados en distintas asignaturas.

2. CONTEXTO

Comenzada la andadura de los nuevos planes de estudios adaptados al EEES, se pensó que sería de gran utilidad realizar mediciones precisas de la carga de trabajo de los estudiantes y poder compararlas entre distintos grupos de alumnos, de diferentes asignaturas, cursos, titulaciones, centros y planes de estudio. En este contexto, una de las claves de la adaptación al EEES es caracterizar las materias por el esfuerzo que los estudiantes necesitan para superarlas, así como intentar que el esfuerzo total invertido por el alumno esté dentro de los rangos establecidos.

Kember (2004) aporta una interpretación convincente sobre la carga de trabajo del alumno al considerar que el esfuerzo comprende la suma del trabajo realizado en clase y dentro del horario oficial, pero también fuera del aula, bien realizado individualmente o en grupo. Existen trabajos previos que se han ocupado de la medición del esfuerzo de los alumnos, como por ejemplo el de Arana, Mayor, Zubiauz y Palenzuela (2005) de la Universidad de Salamanca, o el de Jano-Salgre y Ortiz-Serrano (2003) de la Universidad Autónoma de Madrid; también Darmody, Smyth y Unger (2008) trabajaron con encuestas para medir el esfuerzo de alumnos en los sistemas educativos irlandés y austríaco. Sin embargo, el trabajo que más nos ha servido de ayuda ha sido el de Acacio Rubio et al. (2012), quienes desarrollaron un proyecto de innovación docente para medir el esfuerzo realizado por diversos alumnos de la Universidad Politécnica de Madrid. No obstante, considerando todos estos trabajos, e incluso teniendo en cuenta el nuestro, no está muy claro lo exactas que todas estas mediciones pueden resultar, habiendo sido obtenidas de distintas formas.

El trabajo que aquí se presenta se ha realizado en el marco del proyecto de innovación docente titulado "Medición, seguimiento y evaluación del trabajo realizado por los estudiantes y de su asistencia a actividades presenciales" (PIIDUZ_12_1_267), financiado por el Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza (convocatoria 2012-13). En el proyecto han participado más profesores y asignaturas, aunque en esta aportación se presentan resultados referidos únicamente a cuatro asignaturas impartidas por tres profesores durante el semestre de febrero a junio de 2013. Las cuatro asignaturas (Tabla 1) pertenecen al ámbito de la Geografía, se imparten en tres centros distintos (tres de ellas en Huesca y una en Zaragoza), corresponden a tres titulaciones diferentes (dos de están adaptadas al Plan Bolonia y otras dos son de planes antiguos), y tienen desigual número de alumnos y sistemas de evaluación.

Tabla 1. Características de las asignaturas participantes

Asignatura	Curso	Titulación	Centro	Características	Carga docente
1. Ordenación del Territorio y Urbanismo	3º	Grado en Ciencias Ambientales	Escuela Politécnica Superior	Obligatoria	6 ECTS (150 h. del alumno)
2. Geografía de Aragón	3º	Grado en Geografía y Ordenación del Territorio	Facultad Filosofía y Letras	Obligatoria	6 ECTS (150 h. del alumno)
3. Gestión del Desarrollo	4º/5º	Licenciatura de Humanidades	Facultad Ciencias Humanas y de la Educación	Optativa, 2º ciclo	6 créditos (60 h.)
4. Geografía de Aragón	4º/5º	Licenciatura de Humanidades	Facultad Ciencias Humanas y de la Educación	Optativa, 2º ciclo	6 créditos (60 h.)

En concreto, los objetivos que se pretenden conseguir son:

a) Medir el tiempo de trabajo invertido por los alumnos en cada asignatura y para cada tipo de actividad (asistencia a clases teóricas presenciales o estudio de teoría fuera del aula, realización de prácticas en el aula o fuera de ella, trabajo en grupo de prácticas, tutorías presenciales y actividades de evaluación).

b) Analizar la secuencia temporal del esfuerzo global y por tipos de actividades, relacionando la inversión de tiempo (y de trabajo) con la entrega de trabajos u otras pruebas de evaluación.

c) Conocer la carga real de trabajo por asignatura para ajustar las actividades programadas a las exigencias de cada guía docente.

d) Comparar datos obtenidos en entornos didácticos y docentes diferentes, por lo que se han implicado asignaturas, estudiantes y docentes de diferentes centros, de los ciclos primero y segundo de diferentes planes, y asignaturas pertenecientes a planes de estudio que ya están adaptados al EEES y otras que forman parte de planes previos.

Finalmente, y de forma indirecta, la información obtenida en cada asignatura servirá para reflexionar sobre las causas del absentismo y el abandono en cada una de ellas. También se dispondrá de datos concretos útiles y transferibles para la docencia, que ayuden a mejorar la coordinación entre profesores y asignaturas.

3. METODOLOGÍA

El proceso metodológico ha implicado que, inicialmente, se pusieran en contacto profesores de varias asignaturas con docencia en distintas titulaciones y centros, con desigual número de alumnos y de tipos de planes. La participación de los profesores en esta experiencia implicaba que estuvieran dispuestos a realizar un seguimiento de los alumnos, a ser sistemáticos con la entrega y recogida de fichas en las que los alumnos iban a ir registrado el tiempo invertido, y con el posterior trasvase de datos a una hoja Excel y su puesta en común.

Metodológicamente, hay que destacar la forma en que los alumnos han registrado los datos. Para tal fin se diseñó una ficha-tipo (Figura 1) que recogía los días de la semana, bien quincenalmente, o de un mes completo de los que duró el segundo semestre (entre el 04-02-2013 que fue el primer día de clase, hasta la fecha del examen o el día considerado como el final de la asignatura).

Estas fichas se fueron suministrado consecutivamente a cada alumno, para que señalaran en ellas los minutos de trabajo dedicados diariamente a cada una de las seis tareas previstas; una vez completada cada ficha, las iban entregando al profesor, que iba vaciando los datos en su correspondiente hoja Excel. Tras eliminar las mediciones de aquellos alumnos que no entregaron la serie completa de fichas (por ejemplo, se han desestimado las que sólo cubrían un mes, dos, o tres, del tiempo total de la asignatura), finalmente se han podido reunir los datos de las cuatro asignaturas y poner en común los resultados.

Ficha 1: Febrero

Proyecto de Innovación Docente (PIIDUZ_12_267), 2013

Medición, seguimiento y evaluación del trabajo realizado por los estudiantes y de su asistencia a actividades presenciales
Vicerrectorado de Política Académica, Universidad de Zaragoza

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
4	5	6	7	8	9	10
AT:	AT:	AT:	AT:	AT:	AT:	AT:
AP:	AP:	AP:	AP:	AP:	AP:	AP:
ATUT:	ATUT:	ATUT:	ATUT:	ATUT:	ATUT:	ATUT:
TIT:	TIT:	TIT:	TIT:	TIT:	TIT:	TIT:
TIP:	TIP:	TIP:	TIP:	TIP:	TIP:	TIP:
TGP:	TGP:	TGP:	TGP:	TGP:	TGP:	TGP:
11	12	13	14	15	16	17
AT:	AT:	AT:	AT:	AT:	AT:	AT:
AP:	AP:	AP:	AP:	AP:	AP:	AP:
ATUT:	ATUT:	ATUT:	ATUT:	ATUT:	ATUT:	ATUT:
TIT:	TIT:	TIT:	TIT:	TIT:	TIT:	TIT:
TIP:	TIP:	TIP:	TIP:	TIP:	TIP:	TIP:
TGP:	TGP:	TGP:	TGP:	TGP:	TGP:	TGP:

Nota: Cada alumno deberá rellenar con lápiz los minutos invertidos diariamente en las distintas actividades.

AT: Asistencia a clases de Teoría (presencial)
AP: Asistencia a actividades Prácticas (presencial)
ATUT: Asistencia a tutoría (presencial)
TIT: Trabajo Individual de Teoría (no presencial)
TIP: Trabajo Individual de Prácticas (no presencial)
TGP: Trabajo en Grupo de Prácticas (no presencial)

Nombre de la Asignatura: Centro:

Nombre y Apellidos del alumno: **NIP del alumno:**

Figura 1. Ficha-tipo completada por cada alumno

Inicialmente se creyó que la participación de los alumnos iba a ser mayor de lo que finalmente ha sido. Básicamente, y como se ha indicado, buena parte de la mayor o menor participación está en el grado de libertad que se dejó a los alumnos para participar. En cualquier caso, se ha hecho el seguimiento total (y temporal) a 49 alumnos de los 79 matriculados en las cuatro asignaturas (62,0% de participación) (Tabla 2).

Tabla 2. Ratios de participación de los alumnos

Asignatura	Núm. de alumnos matriculados	Núm. de alumnos participantes	% participación
1. Ordenación del Territorio y Urbanismo (Grado CC. Ambientales)	38	34	89,5
2. Geografía de Aragón (Grado Geografía)	27	8	29,6
3. Gestión del Desarrollo (Lic. Humanidades)	7	3	42,9
4. Geografía de Aragón (Lic. Humanidades)	7	4	57,1

Un aspecto importante ha sido tener que motivar y convencer a los alumnos matriculados en cada asignatura para que colaboraran en la tarea, ya que eso implicaba mantener la regularidad en ir anotando diariamente el tiempo invertido en distintos tipos de actividades. Las formas de motivar a los alumnos han variado según el profesor y el tipo de asignatura, en relación al mayor o menor grado de libertad que se les ha dado para completar y entregar las fichas; en 'Ordenación del Territorio y Urbanismo' este trabajo ha supuesto para el alumno el 10% de la calificación de las prácticas de la asignatura, mientras que en la otra asignatura del EEES ('Geografía de Aragón', en el Grado de Geografía), la participación ha conllevado un plus en la nota final; sin embargo, en 'Geografía de Aragón' y en 'Gestión del Desarrollo' (ambas en la Licenciatura de Humanidades), la participación ha sido voluntaria y no ha supuesto ninguna ponderación en la nota final; evidentemente, el número de matriculados en cada asignatura, pero también este grado de mayor o menor obligatoriedad para tener que entregar las fichas, son los dos factores que han hecho variar el número final de alumnos que han participado en la experiencia.

Una vez obtenidos los datos, se ha creado un fichero único para obtener algunos parámetros estadísticos básicos, como valores totales, porcentajes, evolución temporal, que han permitido su representación gráfica. Se han realizado correlaciones lineales de Pearson entre dos variables como son el tiempo invertido (variable independiente) y las calificaciones finales obtenidas por los estudiantes (variable dependiente).

4. RESULTADOS

Lo primero que llama la atención de los resultados de las mediciones del tiempo de trabajo invertido por los alumnos es su baja dedicación respecto a lo esperado o requerido. De las cuatro asignaturas analizadas, ya se ha indicado que dos corresponden al Plan Bolonia (Tabla 1) y, por lo tanto, es más fácil contabilizar el trabajo al que debe llegar el alumno, mientras que en las otras es más difícil de precisar. Las dos primeras, de carácter obligatorio, tienen 6 créditos ECTS cada una, por lo que teniendo en cuenta que 1 ECTS corresponde a 25 horas de trabajo del alumno, cada uno debería estar invirtiendo 150 horas en cada asignatura, pero en ninguna de las dos pasan de 96 ni de 86 horas en todo el semestre (Tabla 3); eso sí, el tiempo invertido en teoría y en práctica están bastante equilibrados.

Tabla 3. Horas invertidas en distintos tipos de actividades

Asignatura	Teoría			Prácticas				Tutorías	Evaluación (examen)	Total (h.)	Carga docente
	AT	TIT	Total (AT+TIT)	AP	TIP	TGP	Total (AP+TIP+TGP)				
1. Ordenación del Territorio y Urbanismo	12	33,8	45,7	22	23	3,2	48,0	0,1	2,0	95,8	6 ECTS (150 h. del alumno)
2. Geografía de Aragón (G. Geografía)	45	2,4	47,4	8	11	15,8	35	0,8	2,0	85,2	6 ECTS (150 h. del alumno)
3. Gestión del Desarrollo	24	20,3	44,5	2,4	14	0	16,4	0	2,0	62,9	6 créditos (60 h.)
4. Geografía de Aragón (L. Humanidades)	20	19,9	39,5	6,2	12	2,3	20,8	0	2,0	62,3	6 créditos (60 h.)

AT: Asistencia a clases de Teoría (presencial) TIT: Trabajo Individual de Teoría (no presencial)
AP: Asistencia a actividades Prácticas (presencial) TIP: Trabajo Individual de Prácticas (no presencial)
ATUT: Asistencia a tutoría (presencial) TGP: Trabajo en Grupo de Prácticas (no presencial)

Es difícil conocer exactamente las razones que explican la menor inversión de trabajo respecto a lo requerido, porque pueden ser diversas, pero hay que hacer referencia al contexto concreto de cada asignatura. En el caso de 'Ordenación del Territorio y Urbanismo', se trata de una asignatura del ámbito de las Ciencias Sociales, impartida en un Grado de Ciencias Ambientales (de Ciencias), por lo que no despierta demasiado entusiasmo entre los alumnos; es un claro ejemplo de cómo el interés y motivación hacia una misma materia cambian en función de la titulación y del tipo de alumnado; sin embargo, y como anécdota, estos alumnos tienen la impresión de estar dedicándole bastante tiempo, cuando los datos permiten comprobar que no es así. En cuanto a la otra asignatura de Bolonia ('Geografía de Aragón, también de 6 ECTS), la media por alumno de 86 horas ha sido fruto de la evaluación continua y de la entrega de diversos trabajos (individuales y en grupo), así como de la preparación de un examen con documentación a lo largo de la asignatura. Este dato quizás permite corroborar que la dedicación no siempre aumenta cuando la evaluación es continua. Estas dos asignaturas han implicado metodologías de trabajo diferentes, pero en ninguna se ha llegado a las 150 h. de trabajo por alumno.

Por otro lado están las asignaturas 'Geografía de Aragón' y 'Gestión del Desarrollo' (ambas en la Licenciatura de Humanidades; Tabla 3), que perteneciendo a planes previos a Bolonia constan de 6 créditos (60 horas) cada una, por lo que es más difícil hablar del tiempo de trabajo requerido por los alumnos. Aún así, y a modo de referencia, el tiempo invertido en cada una ellas ha sido de alrededor de 62 h. por alumno. La particularidad de ambas asignaturas es que son optativas y se imparten en una titulación elegida por personas ya adultas (muchos, profesores de enseñanza secundaria u otros profesionales con carreras establecidas), que la eligen libremente como forma para ampliar conocimientos; por lo tanto, no se puede considerar el factor motivación como causa de mayor o menor implicación, sino que cursan estas asignaturas de forma voluntaria y porque les interesan los contenidos. Además, el número de matriculados ha sido bajo (en torno a 7), lo cual ha permitido trabajar de forma bastante individualizada y realizar frecuentes tutorías por correo electrónico con el profesor; por todo ello, las horas invertidas por estas personas son difícilmente comparables a las dedicadas por alumnos más jóvenes y con menor motivación hacia otras asignaturas de carácter obligatorio.

Llama la atención que el trabajo total destinado a teoría por los alumnos está bastante igualado al dedicado a prácticas, sobre todo en las asignaturas adaptadas a Bolonia; seguramente esto se debe a que en los planes de estudio ya adaptados se ha hecho evidente el peso de las prácticas y la necesidad de aumentar esta carga. Sin embargo, en las asignaturas correspondientes a planes antiguos no había esa carga y muchas veces, la dedicación práctica quedaba a la libertad de cada profesor. Lo que también destaca es que, independiente del tipo de plan (tanto con Bolonia como con los antiguos), los alumnos tan apenas asisten a tutorías presenciales (físicas), a no ser que se articule y fuerce un sistema de tutorías/control obligatorio; sin duda, el alumno, sobre todo para obtener determinada información, prefiere la rapidez del correo electrónico o del correo de la plataforma virtual.

Un aspecto que resulta de gran interés es el análisis de la evolución temporal del tiempo invertido por semanas (Figura 2), y aunque es difícil generalizar, está muy relacionado con la existencia de alguna evaluación (examen o entrega de trabajos).

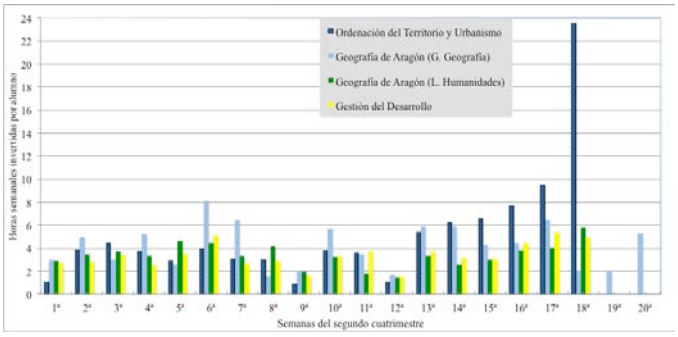


Figura 2. Evolución por semanas de las horas invertidas por los alumnos en las cuatro asignaturas

Un buen ejemplo lo tenemos en 'Ordenación del territorio y urbanismo', que es la asignatura que ha tenido mayor número de alumnos y en la que los contenidos teóricos se evalúan con una prueba final; en esta asignatura se aprecia el aumento progresivo de la dedicación en las últimas semanas del semestre (Figura 2), lo que explica que el 62,6% de todas las horas invertidas en el estudio teórico por parte de los alumnos se haya concentrado en las dos semanas previas al examen, y fundamentalmente en la semana anterior al mismo. Sin embargo, esta concentración temporal del trabajo varía cuando el sistema de evaluación es continua o mediante trabajos, y cuando las pruebas finales no tienen tanto peso. También destaca en casi todas las asignaturas la poca dedicación de trabajo personal (fuera del aula) durante los días festivos o de vacaciones, a excepción de los alumnos de la Licenciatura de Humanidades que, por tratarse de personas activas en distintas actividades, sí han dedicado los fines de semana a trabajar en las asignaturas mencionadas.

Tabla 4. Correlación entre tiempo invertido y calificación final

Asignatura	Correlación	Núm. casos correlacionados
1. Ordenación del Territorio y Urbanismo	0,550759 (*)	28
2. Geografía de Aragón (Grado Geografía)	0,416344 (*)	8
3. Gestión del Desarrollo	-0,871425	3
4. Geografía de Aragón (Lic. Humanidades)	#¡REF!	4

(*) Correlación positiva

Otro aspecto que requiere explicación y la consideración de distintos tipos de factores, es la correlación estadística mostrada entre el tiempo total invertido en una asignatura y la calificación final. Esta correlación no siempre es positiva, ni tampoco debería serlo siempre, ya que depende de muchos factores. De las cuatro asignaturas, el resultado sólo es positivo en las dos adaptadas al EEES (Tabla 4) que precisamente tienen sistemas distintos de evaluación (una es con prueba final y la otra continua); sin embargo, la correlación es negativa en las otras dos, que pertenecen al plan de Humanidades, lo cual puede ser debido a la metodología de trabajo que se ha llevado a cabo. En este caso, la planificación inicial de la asignatura, con entrega de trabajos quincenales muy tutorizados, ha incidido en la menor dedicación puntual en el momento de la evaluación final porque ésta no ha consistido en reproducir contenidos teóricos previamente explicados, sino en elaborar una síntesis razonada de los contenidos de las respectivas asignaturas, destacando los puntos fuertes y débiles considerados por cada alumno. Por el contrario, quizás la correlación positiva se explique en aquellas asignaturas en las que los estudiantes deben rendir cuenta sobre el conocimiento adquirido de teoría en una prueba final teórica (caso de 'Ordenación del Territorio').

5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La utilidad del proyecto realizado, en su conjunto, ha resultado elevada, básicamente por el tipo de información que aporta. Sin embargo, y una vez finalizado, se pueden destacar algunas limitaciones del mismo, sobre todo de carácter metodológico.

La primera tiene que ver con el aumento de la participación de los alumnos implicados en las mediciones, cómo 'premiar' al alumno por su participación, o qué porcentaje de la calificación final se asigna a este trabajo. Sobre ello, se ha

llegado a la conclusión que lo mejor es asignar un pequeño porcentaje de la nota final (normalmente de la de prácticas). Es importante que los alumnos vean el significado y la utilidad de su participación y se tomen en serio rellenar (sin sobredimensionar) las fichas con los tiempos de trabajo invertidos; en este sentido, se han detectado algunos errores, lógicos, como olvidos, repeticiones de datos, asignaciones de tiempos a actividades presenciales en días que no eran lectivos, etc.; pese a ello, y por lo general, los alumnos han respondido de forma franca y sin mostrar ningún tipo de vergüenza, sobre todo cuando ellos sabían que las inversiones de tiempo eran escasas.

La otra limitación encontrada ha sido no planificar en la ficha el tiempo dedicado a tutorías telemáticas (bien realizadas por correo electrónico o por el correo interno de la plataforma digital de la Univ. de Zaragoza), y que aunque ha estado presente en todas las asignaturas, ha sido especialmente importante en las dos de la Licenciatura de Humanidades. La razón es que este tipo de tutorías no fue contemplada inicialmente en las mediciones, ya que constituye una forma habitual de estar en contacto el alumno con el profesor; también es cierto que cuando el número de alumnos es menor se puede realizar un mayor seguimiento y dedicación personal a través de estos medios, que sería imposible en caso de aumentar el número de alumnos.

Tampoco parece que los estudiantes tengan interiorizado que los trabajos prácticos tutorizados son actividades docentes presenciales (y como tal, se podría haber medido el tiempo dedicado a ellos), ya que aún está extendida la creencia de que lo son únicamente las clases prácticas y teóricas. Este es un aspecto en el que hay que seguir trabajando, por su importancia en el planteamiento de los planes renovados.

6. CONCLUSIONES

Los resultados aquí presentados son los primeros de un proyecto de innovación docente finalizado en junio de 2013, por lo que todavía quedan muchos aspectos por analizar y sobre los que reflexionar. El trabajo ha constituido una primera aproximación a la medición del trabajo invertido por los alumnos en varias asignaturas, lo cual resulta novedoso debido a la falta de información que se tiene al respecto y a que suele proceder de apreciaciones personales y subjetivas.

Los principales resultados son que:

1. El tiempo que los estudiantes dedican a la preparación de las asignaturas es algo escaso y menor de lo esperado, además de inferior a la carga que exige la asignatura (sobre todo en las asignaturas del Plan Bolonia). Esto lleva a dos tipos de reflexiones; una, sería considerar que la carga de actividades en cada asignatura está bien ajustada a la que debería ser, pero son los alumnos los que no dedican el tiempo suficiente. La otra opción sería plantearnos si realmente el trabajo que se encarga a los alumnos está por debajo de la carga que debería haber. Probablemente la realización de este proyecto, la reflexión que cada profesor deber hacer sobre su asignatura, y la comparación entre los resultados obtenidos en varios años respecto a la misma asignatura, nos irá dando “pistas” para el ajuste real de las cargas de trabajo.
2. Una segunda conclusión es la relativa a la distribución de los tiempos de trabajo entre distintos tipos de actividades. Algo se ha indicado en los resultados, en el sentido del equilibrio entre trabajo de teoría y de práctica, frente al escasísimo peso del tiempo dedicado a tutorías presenciales. Por ello, se debería reforzar este último aspecto, introduciendo algún sistema de tutorización que fuera interpretado como tal por los alumnos (quizás con carácter obligatorio), y en cuyo tiempo pudiéramos hacer un seguimiento del trabajo teórico o práctico que van realizando.
3. En tercer lugar, la dedicación está muy concentrada en el tiempo, y muy relacionada con la forma de evaluación (continua o prueba final) y con el tipo de pruebas de evaluación (único examen, o varios). Son muy pocos los estudiantes que comienzan el trabajo personal en las primeras semanas de curso, a no ser que tengan trabajos que entregar o se trate de personas que simplemente quieran conocer y profundizar en los contenidos de la asignatura y a las que no les importa la nota final porque no incide en su porvenir profesional, como es el caso del perfil del alumno de la Licenciatura de Humanidades. En este sentido, la evaluación continua y el portafolio de aprendizaje pueden ser una herramienta útil para motivar y hacer trabajar al alumno desde el comienzo de la asignatura; no obstante, la principal limitación de esta metodología es la cantidad de trabajo que genera para el profesor cuando los grupos de estudiantes son numerosos, lo cual puede desbordar su disponibilidad docente.

La realización de este proyecto nos ha permitido contar con información muy valiosa para la planificación futura de las actividades en cada asignatura, que podrá ser compartida entre profesores. Además, disponer de esta información permitirá también ajustar la carga de trabajo de los alumnos en relación a los requerimientos de cada asignatura, los cuales tienen que mostrarse en las correspondientes guías docentes.

La transferibilidad de esta experiencia es alta ya que el método de medición utilizado ha sido relativamente sencillo, a pesar de los posibles errores y problemas detectados como ya se ha indicado. Aún con todo, la experiencia se podría (y se debería) repetir en el futuro incluso en las mismas condiciones y utilizando una metodología similar, en las mismas asignaturas, y en otras. También la utilidad de esta información sería de gran valor si se tuvieran para todas las asignaturas de un mismo curso académico.

No obstante, se deberían mejorar algunos aspectos, no sólo sobre el sistema de medición, sino también pensando en añadir otros tipos de actividades que los alumnos realizan habitualmente, incluyendo, por ejemplo, el uso de tecnologías para el trabajo en distintos tipos de actividades (tutorías por correo electrónico, el uso de la plataforma digital de la universidad, el trabajo personal o en grupo con/sin ordenador, tanto en el aula como fuera de ella, etc.).

Sería deseable seguir profundizando en aspectos que en este trabajo no se han tratado, cómo ver de qué manera influye la realización de actividades que conllevan la entrega de materiales (de una práctica, una salida de campo, un examen, etc.) en el tiempo de trabajo invertido por los alumnos.

También conviene señalar que los datos globales presentados en forma de medias esconden diferentes realidades, difíciles de explicar genéricamente, que sólo pueden ser entendidas en el contexto de cada asignatura, cada una con sus propias características, y metodologías docentes y perfiles de alumnos también distintos. No obstante, y de cara al futuro, también sería interesante realizar estas mismas medidas viendo cómo varia el tiempo invertido por el alumno en función de los cambios producidos en las actividades que tienen que realizar, o en función de variables como la edad o género del alumno o incluso su lugar/forma de residencia (si reside en la localidad familiar o se ha trasladado a otra ciudad, o si lo hace en una vivienda con su familia o comparte piso con otros estudiantes, etc.).

7. REFERENCIAS

Acacio Rubio, J.A.; Botia Vera, E.; Cantón Pire, A.; Crucelaegui Corvinos, A.; Díaz Gutiérrez, D.; Duque Campayo, D.; Feijoo de Acevedo, D.; Fernández Jambrina, L.; García Garcés, J.L.; Gómez Goñi, J.Mª; González Álvarez-Campana, J.Mª; González Gutiérrez, L.; Herreros Sierra, M.A.; Leo Mena, T.; Macià Lang, F.; Martínez Barrios, I.; Mendoza Parra, C.; Miguel Alonso, S.; Milla de Marco, J.; Mira Pueo, I.; Muñoz Herrero, J.A.; Muñoz Yraola, MªA.; Pérez Rojas, L.; Pérez Arribas, F.; Pinilla Cea, P.; Robledo de Miguel, F.; Sánchez Sánchez, J.M.; Souto Iglesias, A.; Suarez Bermejo, J.C.; Valle Cabezas, J. y Zamora Rodríguez, R. (2012). Monitorización y seguimiento del esfuerzo realizado por los estudiantes y de su asistencia a actividades presenciales. En X*X Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas XX CUIEET* (12 pp.). Las Palmas de Gran Canaria, España. Recuperado de http://www.eiic.ulpgc.es/xxcuieet/index.php/informacion-general/libro-de-actas

Arana, J.M.; Mayor, M.A.; Zubiauz, B. y Palenzuela, D.L. (2005). The adaptation of three subjects from first year of the University of Salamanca (Spain) for teaching within the framework of the European Credit Transfer System (ECTS). *European Psychologist*, 10, 160-164.

Darmody, M.; Smyth, E. y Unger, M. (2008). Field of Study and Students' Workload in Higher Education: Ireland and Austria in Comparative Perspective. *International Journal of Comparative Sociology*, 49, 329-346.

Jano Salagre, D. y Ortiz Serrano, D. (2003). Determinación de los factores que afectan al rendimiento académico en la educación superior. En *XII Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación* (18-19 Septiembre). Madrid, España.

Kember, D. (2004). Interpreting student workload and the factors which shape students' perceptions of their workload. *Studies in Higher Education*, 29(2), 165-184.

Pozo, J.I.; Sheuer, N.; Pérez Echeverría, P.; Mateos, M. y Martín, E. (Eds.) (2006). *Las concepciones de profesores y alumnos sobre el aprendizaje y la enseñanza*. Barcelona, España: Editorial Grao.

Competencias y Estilos de Aprendizaje y de Enseñanza en la formación de docentes.

Competences and Learning and Teaching Styles of Teacher Training.

Paula Renés Arellano[1], Pedro Martínez Geijo[2], Domingo Gallego Gil[3]

paula.renes@unican.es[1], pmartinez@santander.uned.es[2], domingoj.gallego@gmail[3]

[1]Departamento de Educación
Universidad de Cantabria
Santander, España

[2 3] Departamento de Educación
UNED
Madrid, España

Resumen

El desarrollo de las competencias básicas entre el alumnado ha suscitado el replanteamiento de metodologías docentes en las aulas. Los aspectos conceptuales, actitudinales y procedimentales así como el clima del aula, el desarrollo de la inteligencia emocional, las habilidades metacognitivas, las herramientas 2.0 o el trabajo en equipo, son competencias necesarias para el desarrollo holístico de la persona. En este trabajo se plantea la necesidad de establecer elementos de análisis sobre la formación permanente del profesorado en cuanto a las competencias básicas que debe desarrollar con su alumnado, para lo que necesita formarse. En este contexto el docente precisa de conocimientos sobre cómo y de qué manera influyen los Estilos de Aprendizaje del alumnado, es decir, su manera de aprender, y los Estilos de Enseñanza del profesorado, es decir, su forma de enseñar, en la adecuación de las nuevas competencias básicas al aula. Los resultados del análisis realizado plantean que el docente competente debe formarse permanentemente y trabajar sobre dos ejes fundamentales: las competencias para la construcción y desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje y competencias para la construcción y desarrollo de la ciudadanía, dando respuesta a metodologías competenciales en las aulas de hoy en día.

Palabras clave: Competencias, formación permanente, Estilos de Aprendizaje, Estilos de Enseñanza, procesos de enseñanza y aprendizaje.

Abstract

The development of basic skills among students has led to a rethinking of teaching methods in the classroom. The conceptual, procedimental and attitudinal and classroom climate, the development of emotional intelligence, metacognitive skills, tools 2.0 and teamwork are skills necessary for the holistic development of the person. This paper raises the need for analysis of the elements of teacher training in terms of basic skills to be developed by their students, for what you need form. In this context the teacher requires knowledge of how and how they influence learning styles of students, IE their way of learning, and teacher Teaching Styles, IE their teaching, in matching new basic skills to the classroom. The results of the analysis suggest that the competent teacher should be formed permanently and work on two key areas: skills for the construction and development of teaching and learning processes and skills for the construction and development of citizenship, answering competency methodologies in classrooms today.

Keywords: Competences, continued training, Learning Styles, Teaching Styles, teaching and learning processes.

1. INTRODUCCIÓN

Los planteamientos de las Competencias Básicas como eje de desarrollo del alumno tienen unas repercusiones inmediatas y evidentes en el rol del profesor. Precisa replantearse su tarea y además hacerlo de manera colectiva en el contexto educativo en el que interviene, como afirman Molina y Jimeno (2008), Clemente (2010) y Llach y Alsina (2009). El trabajo docente se ve condicionado por elementos que trascienden del área-materia y pasan por el desarrollo de elementos actitudinales, metacognitivos y relacionales que suponen un replanteamiento de la profesión docente.

Citando a Schleicher (2005): "el reto para los sistemas educativos modernos es crear una profesión rica en conocimiento, en la cual los responsables de impartir los servicios educativos en primera línea tengan tanto la autoridad para actuar como la información necesaria para hacerlo de forma inteligente, con acceso a sistemas de ayuda eficaces que les apoyen a la hora de trabajar con una clientela de padres y alumnos cada vez más diversa".

La reflexión conjunta sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje que se ponen en juego en las aulas es una tarea primordial del profesorado. Clima de aula, trabajo cooperativo, desarrollo de la creatividad, inteligencia emocional, desarrollo de habilidades metacognitivas, utilización de las herramientas digitales, transversalidad, prevención de conflictos, interdisciplinariedad, relaciones con el contexto sociocultural del centro, interculturalidad,… son temas a los que se ha de acercar el profesorado como elementos a integrar en su labor docente.

Desde esa perspectiva, el profesorado no puede perder de vista que su formación permanente desempeña un papel fundamental en el éxito de la profesión docente, una formación que debe estar profundamente imbricada en la práctica docente. Puesto que existe, en términos generales, una gran inquietud acerca de la deficiente conexión entre la formación inicial del profesorado, su desarrollo profesional, las necesidades escolares y las nuevas exigencias de conocimiento que se le plantean a la escuela tradicional.

2. CONTEXTO

En este apartado parece necesario contextualizar cómo y de qué manera son concebidas las competencias básicas desde nuestra filosofía. Es por ello, que siguiendo a Perrenoud (2004), consideramos el concepto de Competencias Básicas desde el punto de vista del docente. Según dicho autor, las competencias del profesorado presentan las siguientes características:

- ✓ Son capacidades para movilizar recursos cognitivos (conocimientos, técnicas, habilidades, aptitudes y capacidades) para hacer frente a cada tipo de situaciones.
- ✓ No son en sí mismas conocimientos, habilidades o actitudes aunque movilizan e integran tales recursos. Esta movilización e integración sólo resulta pertinente en una situación determinada, teniendo en cuenta que cada situación es única, aunque se pueda tratar por analogía con otras ya conocidas.
- ✓ El ejercicio de la competencia pasa por operaciones mentales complejas, sostenidas por esquemas de pensamiento, los cuales permiten determinar y realizar una acción relativamente adaptada a cada situación.
- ✓ Las competencias profesionales se crean en formación, pero también se construyen en el desempeño de funciones o trabajo en diferentes situaciones.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente, podemos enmarcar el rol del docente desde un doble registro (Figura 1. El rol del docente) :

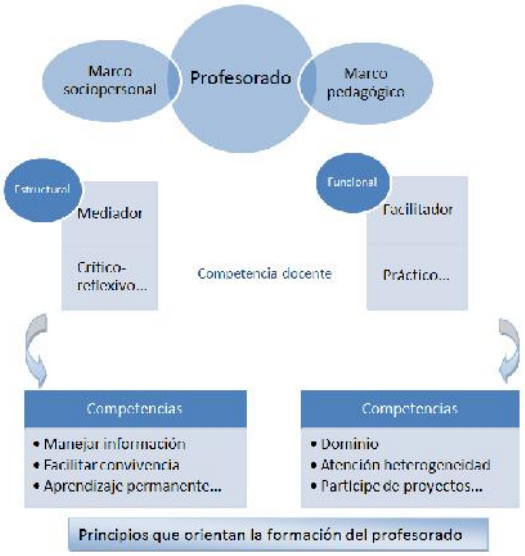


Figura 1. Roles docentes

- ➢ Construcción y desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- ➢ Construcción y desarrollo de la ciudadanía.

La construcción y el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje se concreta en el desempeño de su papel como:

- Facilitador de la reconstrucción cognitiva de los alumnos
- Promotor y organizador de aprendizajes relevantes
- Dinamizador de la heterogeneidad
- Garante de la racionalidad del conocimiento
- Práctico reflexivo de su tarea

La construcción y el desarrollo de la ciudadanía se concreta en el desempeño de su papel como:

- Mediador intercultural
- Dinamizador en la comunidad educativa
- Facilitador de vida democrática
- Orientador cultural
- Crítico reflexivo sobre la realidad

3. DESCRIPCIÓN

Para el desempeño de estos papeles, el profesorado deberá avanzar en la formación y desarrollo de los siguientes campos competenciales.

A. Competencias para la construcción y desarrollo de procesos de E-A:

1.- Domina la disciplina, metodología y lenguaje en su docencia

- ✓ Posee conocimientos y metodologías propios a las disciplinas de su docencia.
- ✓ Es capaz de interesar a los alumnos y de poner a su disposición los conocimientos disciplinarios.
- ✓ Vincula los conocimientos que enseña con otras disciplinas del saber.
- ✓ Manifiesta y potencia en su alumnado una actitud crítica hacia los conocimientos establecidos
- ✓ Logra implicar a los alumnos en actividades de investigación del conocimiento.

2.- Aplica situaciones didácticas a contextos de la realidad y viceversa

- ✓ Se apoya en criterios, en función de las competencias que se desarrollarán en los alumnos, para la selección de contenidos de docencia y de las estrategias de aprendizaje..
- ✓ Planea situaciones de aprendizaje que permitan la transferencia de las competencias en contextos variados.
- ✓ Utiliza las TIC de forma eficaz para investigar, interpretar y comunicar la información como herramientas de ayuda en la resolución de situaciones de aprendizaje .
- ✓ Potencia en los alumnos el aprendizaje situado.

3.- Controla tanto la evaluación formativa como formadora

- ✓ Construye o emplea herramientas que permitan evaluar la progresión de los aprendizajes y el grado de dominio de competencias por parte de los alumnos.
- ✓ Ayuda en el proceso de evaluación formadora de los alumnos mediante debates para llegar a acuerdos entre los resultados obtenidos, la progresión de sus aprendizajes y del grado de dominio competencial pretendido.

4.- Atiende la heterogeneidad de los alumnos

- ✓ Crea situaciones para que exista la integración pedagógica y social de los alumnos que presentan dificultades de aprendizaje, de comportamiento o de alguna discapacidad.
- ✓ Planifica y desarrolla la cooperación entre alumnos.
- ✓ Muestra respeto hacia el alumnado en todas las circunstancias y se interesa por sus preocupaciones, problemas y aportaciones.
- ✓ Diagnostica los Estilos de Aprendizaje para un mayor ajuste en los procesos educativos.

5.- Colabora en proyectos de centro y de la comunidad

- ✓ Colabora en la planificación de proyectos y se implica en su desarrollo.
- ✓ Apoya y ayuda a los alumnos en su participación en las estructuras de gestión o en las actividades y proyectos de la escuela.
- ✓ Domina el análisis de situaciones complejas.
- ✓ Apoya, favorece y logra guiar procesos de resolución de conflictos
- ✓ Reconoce el trabajo en equipo y participa voluntariamente y de manera continua en los equipos pedagógicos del centro.
- ✓ Diagnostica los Estilos de Enseñanza para lograr adecuarse a la heterogeneidad del aula.

6.- Participa en proyectos de desarrollo profesional

- ✓ Analiza un balance de sus competencias y elabora y participa en proyectos para actualizarlas o desarrollarlas utilizando los recursos pertinentes que estén disponibles.
- ✓ Profundiza en teoría y en procesos de investigación vinculados al dominio de las competencias de la docencia y a los objetivos educativos de la escuela.
- ✓ Utiliza adecuadamente las TICs para establecer una red de intercambio y de desarrollo profesional en relación con la materia que enseña y su práctica pedagógica.

7.- Muestra ética profesional

- ✓ Adopta un funcionamiento democrático en su clase como previsión de la violencia en la escuela o la ciudad.
- ✓ Justifica sus decisiones relativas al aprendizaje, la evaluación y la educación de los alumnos, tanto ante estos últimos como ante sus padres y las autoridades escolares.
- ✓ Respeta los aspectos confidenciales de su profesión.
- ✓ Evita cualquier forma de discriminación hacia alumnos, padres y colegas.
- ✓ Conoce el marco legal que rige su profesión y hace un uso razonado de él.

B. Competencias para la construcción y desarrollo de la ciudadanía:

8.- Aprende a lo largo de la vida

- ✓ Aprende, asume y dirige el propio aprendizaje personal a lo largo de la vida.
- ✓ Participa en el de los demás permitiendo movilizar los diversos conocimientos culturales, científicos y tecnológicos para comprender y comprometerse con la realidad.

9.- Maneja la información

- ✓ Reflexiona, argumenta y expresa juicios críticos
- ✓ Analiza, sintetiza y utiliza la información y el conocimiento.

10.- Facilita la convivencia

- ✓ Trabaja en equipo y toma acuerdos manejando armónicamente las relaciones personales y emocionales
- ✓ Desarrolla y consolida la identidad personal y reconocer y valorar los elementos de la diversidad

étnica, cultural y lingüística que avanza en la caracterización de nuestro país.
- ✓ Actúa para favorecer la democracia, la paz, el respeto a la legalidad y a los derechos humanos y participa y actúa contra la discriminación y la desigualdad.

En este sentido, si bien el docente debe analizar la construcción y desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje y el desarrollo de la ciudadanía, surge, así un nuevo análisis que puede favorecer y enriquecer estos procesos: los estilos de aprendizaje y de enseñanza. Estudios como los de Carmo (2012) dejan patenta la relación entre Estilos de Aprendizaje y competencias, o los de Gallego y Alonso (2010) en el que se desarrollan la relación existente entre Estilos de Aprendizaje y competencias utilizando una muestra de alumnado universitario que respondió a un cuestionario diseñado para tal fin.

Buscando la conexión entre enseñar y aprender, analizar cómo y de qué manera aprende el alumnado y autoevaluarse en cuanto a cómo el docente plantea sus enseñanzas y el modo en que el alumno percibe, interioriza y aprende la información transmitida por el docente, y por tanto, llega a adquirir una competencia, es sustancial.

Los Estilos de Aprendizaje del alumnado están determinados por las formas de enseñar de sus profesores, por lo que se hace necesario conocer la manera en la que aprende el discente, lo que genera a su vez un replanteamiento de cómo estoy enseñanza, el estilo de enseñanza (Martínez, 2007 y Renés, Echeverry, Chiang, Rangel y Martínez, 2013).

Dentro de los enfoques pedagógicos actuales encontramos los Estilos de Aprendizaje que hacen énfasis en un pilar básico en educación: aprender a aprender, presente en la ley actual de educación (LOE, 2006). Concretamente, Rubio (2010) define esta competencia como "la capacidad para proseguir y persistir en el aprendizaje, organizar el propio aprendizaje lo que conlleva realizar un control eficaz del tiempo y la información, individual y grupalmente. Esta competencia incluye la conciencia de las necesidades y procesos del propio aprendizaje, la identificación de las oportunidades disponibles, la habilidad para superar los obstáculos con el fin de aprender con éxito. Incluye obtener, procesar y asimilar nuevos conocimientos y habilidades así como la búsqueda y utilización de una guía". En este sentido, dicha competencia está regulada por un conjunto de procedimientos cognitivos y metacognitivos, por lo que hace de esta competencia una de las relevantes en cuanto a la implementación de la misma en el sistema educativo y por ende, en las aulas de educación obligatoria.

Continuando con esta línea de análisis, Alonso (1992) señala que los Estilos de Aprendizaje son indicadores de superficie que permiten detectar los niveles de pensamiento de la persona, cómo se piensa y se interactúa con el entorno. Por dicho motivo, se hace necesario que el docente se forme a lo largo de su carrera profesional con la finalidad de ir entendiendo las realidades con las que trabaja, humanas y físicas, siendo él mismo foco de investigación y auto reflexión sobre su modo de entender, comprender la realidad del aula y responder a la misma.

4. CONCLUSIONES

En la línea mencionada sobre cómo y de qué manera el docente puede analizar el proceso competencial en el que trabaja, algunos autores plantean modelos, estrategias y recursos de cómo el docente puede continuar con su formación permanente, tales como, García y Castro (2012) en el ámbito universitario, Jiménez (2007) y Barrio (2005) en los centros de formación específico, Tey y Cifre (2011) un caso de un proyecto por competencias, Monereo (2010) hacia nuevas metodologías docentes o Barceló, Oliver y Pinya (2011) sobre formación de formadores.

En nuestro caso, planteamos un conjunto de principios de referencia desde las competencias para la formación de los docentes. Para ello, describiremos sucintamente algunos de los principios que puedan orientar la formación permanente del profesorado:

a.- Una formación que relacione las competencias curriculares con los problemas de centro y de aula.

Para un cambio en las prácticas es importante describir las condiciones y las dificultades del trabajo real de los docentes. En este sentido parece importante trabajar con la imagen realista y actual de los problemas que ellos resuelven habitualmente, de los dilemas a los que se enfrentan, de las decisiones que toman y de los comportamientos profesionales que ejecutan.

b.- Un plan de formación que se ajuste progresivamente en torno a competencias.

Significaría dar a las competencias un papel de organizador de la formación. Dicho de otro modo habría que tener en cuenta las competencias requeridas a la profesión docente con una perspectiva que tenga en cuenta la práctica reflexiva y sobre esta base identificar las competencias estructurales y funcionales que se necesitan.

c.- Una organización de la formación diferenciada y diversificada en "itinerarios"

Para ello es esencial que el plan de formación sea pensado y diseñado de manera coherente, no como una acumulación de

actividades de formación sin eje estructural sino como elemento nuclear que permita: itinerarios de formación diversificados e individualizados; coherencia en la relación entre el saber pedagógico y de la práctica reflexiva y que conciba las modalidades como dispositivos complejos y precisos que favorezcan el trabajo en equipo de los docentes.

d.- Una formación abierta y negociada.

No se pueden concebir ninguno de los principios anteriores sin una negociación sólida entre todos los agentes que participan de la formación. Se hace necesario que se negocie y lleguen a acuerdos la administración educativa, las instituciones (centros de formación, universidad, servicio de inspección), organizaciones sindicales y empresas en todos los campos estructurales.

e.- Una evaluación de la formación de carácter formadora del trabajo docente.

Las competencias se reconstruyen con la evaluación formadora, que parta de una descripción y análisis del trabajo del docente, que incluya prácticas contextualizadas, se refiera a problemas complejos y participe de la colaboración entre iguales.

Según lo anterior, la formación docente debe orientarse desde las competencias para la construcción y desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje y desde las competencias para la construcción y desarrollo de la ciudadanía, siguiendo aquellos principios de formación abierta, evaluación permanente, organización, ajuste a las competencias actuales y las realidades en las que trabaje. Por lo tanto, es importante que se tengan en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Existencia de un marco referencial en el centro con una visión diversificada y estratégica de la formación que la apoye, sustente y difunda en lo relativo a objetivos, procesos y resultados.
- ✓ Grupos de trabajo de intra e intercentros para formular objetivos concretos y ejecutar acciones específicas en coherencia con la planificación institucional. Incorporando un análisis sobre cómo y de qué manera se producen los procesos de enseñanza y aprendizaje, para lo que los Estilos de Aprendizaje y de Enseñanza pueden favorecer dichos procesos.
- ✓ Comunidades de aprendizaje y de trabajo que mantengan y adopten la innovación como elemento articulador de su quehacer.
- ✓ Analizando.

Finalmente, el eje central para el desarrollo de programas y proyectos vinculados a la formación permanente crítica y reflexiva del profesorado, deben guiarse por el impulso de la profesionalidad, las exigencias sociales y educativas del siglo XXI del nuevo docente, favoreciendo que sea capaz de tomar racionales decisiones desde una dimensión social, ética y comprometida.

5. REFERENCIAS

Alonso, C. (1992). *Análisis y diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje en Estudianres Universitarios*. Tomo II. Madrid: Colección Tesis Doctorales, Editorial de la Universidad Complutense.

Alonso, C. y Gallego, D. (2010). Los estilos de aprendizaje como competencias para el estudio, el trabajo y la vida. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 6, 1-28.

Barrio, J. L . (2005). Marco teórico: el modelo de formación permanente del profesorado de los centros de profesores y recursos en la Comunidad Madrid. *Revista complutense de educación*, 16, 2, 673-700.

Barceló, M., Oliver, M. y Pinya, C. (2011). Programa de formació de formadors:cap a la professionalització dels assesors de formació permanent del professorat no universitat a les Illes Balears. Innovib, 2, 155-176.

Carmo, M. (2012). Los estilos de aprendizaje descortinando las competencias profesionales en la visión de los estudiantes universitarios. *Revista de Estilos*, 10, 1-31.

Clemente, L. (2010). Las competencias básicas de aprender a aprender y tratamiento de la información y competencia digiral extremeño de ciencias sociales: aplicaciones prácticas. *Tejuelo*, 4, 43-65.

García, R. y Castro, A. (2012). La formación permanente del profesorado basada en competencias. Estudio exploratorio de la percepción del profesorado de Educación Infantil y Primaria. *Revista Educatio Siglo XXI*, 30, 1, 297-322.

Jiménez, B. (2007). La formación permanente que se realiza en los centros de apoyo al profesorado. *Revista Educatio Siglo XXI*, 10, 159-178.

Llach, S. y Alsina, A. (2009). La adquisición de competencias básicas en educación primaria: una aproximación interdisciplinar desde la didáctica de la lengua y las matemmáticas. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 12, 3, 17-26.

Martínez, P. (2007). *Aprender y enseñar. Los estilos de aprendizaje y de enseñanza desde la práctica de aula*. Bilbao: Mensajero.

Molina, J. P. y Jimeno, L. A. (2008). Las competencias básicas en educación física: una valoración crítica. *Revista Cultura, ciencia y deporte*, 8, 81-86.

Monereo, C. (2010). ¡Saquen el libro de texto!: resistencia, obstáculos y alternativas en la formación de los docentes para el cambio educativo. *Revista de educación*, 352, 583-597.

Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Madrid, Graó.

Renés, P., Echeverry, L., Chiang, M., Rangel, L. y Martínez, P. (2013). Estilos de Enseñanza: Un paso adelante en su conceptualización y diagnóstico. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 11, 1-18.

Rubio, J. (2010). *Aprender a aprender: el aprendizaje a lo largo de la vida*. En el I Congreso de Inspección de Andalucía: competencias básicas y modelos de intervención en el aula. Celebrado en Mijas, 27-29 de enero de 2010.

Schleicher, A. (2005). *La mejora de la calidad y de la equidad en la educación: retos y respuestas políticas*. Fundación Santillana, Madrid.

Tey, A. y Cifre-Mas, J. (2011). El profesorado ante el reto del aprendizaje ético y el desarrollo de las competencias sociales y ciudadanas. El modelo adoptado en el programa Barcelona, Aula de Ciutadania. *Revista de educación*, 1, 225-242.

Análisis de los estilos de aprendizaje como predictor del rendimiento académico en ingeniería

Analysis of learning styles as a predictor of academic performance in engineering

Juan M. Alducin-Ochoa, Ana I. Vázquez-Martínez
alducin@us.es, aisabel@us.es

Departamento Construcciones Arquitectónicas-II
Universidad de Sevilla
Sevilla, España

Resumen- El conocimiento de los estilos de aprendizaje de los estudiantes permite afrontar con mayores posibilidades de éxito los procesos de enseñanza-aprendizaje. Conocer cómo los estudiantes se enfrentan a las diferentes tareas que se les propone permite asesorarlos y crear situaciones de aprendizaje valiosas para todos y cada uno de los estilos, además de permitir que se potencien otros inicialmente menos desarrollados. En nuestro caso se ha empleado el cuestionario CHAEA para el diagnóstico y se han obtenido resultados similares a otras investigaciones. En este estudio también se plantea conocer cuál es el rendimiento académico por asignaturas afines y si existe relación entre la valoración que hacen los alumnos en materias fundamentales para el seguimiento de la titulación y los resultados alcanzados.

Palabras clave: rendimiento académico; Universidad; ingeniería; estilo de aprendizaje; CHAEA.

Abstract- Knowledge of learning styles of students can face greater chances of success with the teaching-learning processes. Knowing how students face different tasks proposed to them can advise and create valuable learning situations for each and every one of the styles, and allows a broadening other less developed initially. In our case we used the questionnaire CHAEA for diagnosis and have obtained similar results to other research. This study also raises know what the academic performance related subjects and the correlation between the valuation made by students in core subjects for degree tracking and results achieved.

Keywords: academic performance; University; engineering; learning styles; CHAEA.

1. INTRODUCCIÓN

Los nuevos retos de la Universidad nacidos como consecuencia de la Carta Magna de las Universidades Europeas (1988) y la incorporación en el Espacio Europeo de Educación Superior, plantean la necesidad de una enseñanza basada en las necesidades y peculiaridades individuales. Esta situación se ve corroborada, entre otras, en la Declaración de Graz (2003) en la que enunciaba la necesidad de "facilitar la introducción de vías de aprendizaje flexibles e individualizados para todos los estudiantes", de donde podemos extraer que la educación estandarizada debe ser superada, al no dar respuesta a las necesidades individuales. Al hilo de lo expuesto, y para dar respuesta a las diferencias individuales Alonso, Gallego y Honey (2005) indican que existe una relación sustancial entre el estilo de aprendizaje de los estudiantes y el rendimiento académico, y que la enseñanza más efectiva es aquella que se desarrolla de acuerdo a los estilos particulares de aprendizaje. Sin embargo, y dado lo cambiante de las situaciones de aprendizaje a lo largo de la vida, los estudiantes deberán aprender a ser igualmente efectivos cuando los métodos de enseñanza no responden a su estilo particular.

Conocer los estilos de aprendizaje que presentan los estudiantes implica conocer los estilos individuales y ayudarles a potenciar las características de los restantes, y, al mismo tiempo mostrar un repertorio de estrategias y estilos de enseñanza que den cabida a los de los estudiantes. Hemos de tener en cuenta que los estilos aunque presenten una cierta estabilidad, pueden ser modificados mediante entrenamiento, y que ninguno es mejor que otro. Como indica Zabalza (2009) "quien aprende no es un grupo sino cada sujeto y cada uno de ellos a su manera (…) Una docencia basada en el aprendizaje de nuestros estudiantes nos obliga a estar pendientes de cada uno de ellos, a supervisar el proceso" (p. 70). Sin embargo esto no responde a la realidad cotidiana, dado que como expone Holvikivi (2007) el estudio de los estilos de los estudiantes en el área de ingeniería no es algo extendido. Mitchell, Xu y Jin (2009) inciden en que el estilo de aprendizaje de los alumnos, así como las estrategias seguidas, puede variar en función de la percepción o experiencia de aprendizaje en cada asignatura que curse, e incluso en el estudio de temas diferentes dentro de cada materia.

Considerando además que conforme el estudiante avanza en su proceso de formación, el estilo se vuelve más avanzado y maduro. Y de otra parte, dada las peculiaridades de las asignaturas impartidas en la titulación es necesario conocer cómo cuantifican los estudiantes los conocimientos adquiridos en las ciencias básicas en etapas educativas previas, y sobre las que se sustentan un buen número de materias.

2. CONTEXTO

Esta investigación se desarrolló en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación (Universidad de Sevilla) con alumnos que cursan asignaturas de primer curso: "Materiales I", "Fundamentos físicos" (Física), "Fundamentos matemáticos" (Matemáticas), "Dibujo",

"Descriptiva", "Introducción a la construcción" (Construcción), "Estructuras", e "Historia de la construcción" (Historia). La muestra para el estudio estuvo constituida por 161 alumnos de matriculados en primer curso de la titulación, de los cuales 59 (36.65%) son mujeres y 102 (63.35%) hombres, 126 (78.26%) son de nuevo ingreso y 35 (21.74%) son repetidores. Por edad, la distribución es 108 (67.08%) alumnos entre 18-20 años, 34 (21.12%) alumnos entre 21-25 años, 13 (8.07%) alumnos entre 26-30 años, y 6 (3.73%) alumnos mayores de 30 años, siendo la media de 20.72 años. De ellos se dispone las calificaciones de las asignaturas de primer curso de la titulación.

3. DESCRIPCIÓN

Para evaluar los estilos de aprendizaje se ha empleado el cuestionario de estilos de aprendizaje CHAEA, formado por ochenta ítems a los que los alumnos responden con (+) si están de acuerdo con la proposición del ítem, y con (-) si están en desacuerdo, y que permite identificar cuatro estilos de aprendizaje: Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático. Determinada la fiabilidad del cuestionario CHAEA empleándose el coeficiente alfa de Cronbach, se obtuvo un valor $\alpha = .7275$ que indica según George y Mallery (1995) un nivel aceptable de fiabilidad.

Para la adscripción de cada alumno a un estilo concreto se ha seguido el criterio de emplear la puntuación máxima individual, dado que nuestro interés es conocer cómo es cada alumno, y no cuál es la preferencia del alumno respecto del contexto de investigación, tal como expone Alonso et al. (2005) "así podremos comparar las puntuaciones individuales del alumno con las medias de cada Facultad, con el grupo de Facultades de su área, y con el total de la muestra" (p. 125), o como indican Luengo, y González (2005) "la baremación de los resultados tendrá un carácter relativo, ya que los resultados de cada sujeto están en función de los resultados de todos los sujetos que participan" (p. 39). El criterio de la individualización es aplicado por diferentes autores, como Camarero, Martín y Herrero (2000), Álvarez y Albuerne (2001) o Gravini (2008), entre otros.

Y para conocer la autovaloración que hacen los estudiantes de sus conocimientos en Geología, Química, Física y Matemáticas los datos recogidos en el Cuestionario Demográfico CDAT, en el que se solicita a los alumnos que valoren de 0 a 10 los conocimientos que creen tener en las materias citadas.

4. METODOLOGÍA

A. Objetivos e hipótesis

Los objetivos planteados para esta investigación son los siguientes:

1. Identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos de primer curso de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Sevilla.
2. Comprobar la relación entre la autovaloración de conocimientos que hacen los alumnos, previos al ingreso en la Universidad, y el rendimiento académico obtenido en las correspondientes asignaturas de primer curso.
3. Comprobar la relación entre el rendimiento de los alumnos en las asignaturas afines de primer curso.
4. Determinar la influencia en el rendimiento académico entre alumnos de nuevo ingreso y repetidores.

Y las hipótesis formuladas en términos de hipótesis nulas:

$H1_0$: "No existe correlación entre la autovaloración de conocimientos previos al ingreso en la Universidad y el rendimiento en las asignaturas correspondientes de primer curso".
$H2_0$: "No existe correlación en el rendimiento de las asignaturas afines de primer curso".
$H3_0$: "No existen diferencias significativas en el rendimiento académico en función de ser alumno de nuevo ingreso o repetidor".

B. Análisis de los datos

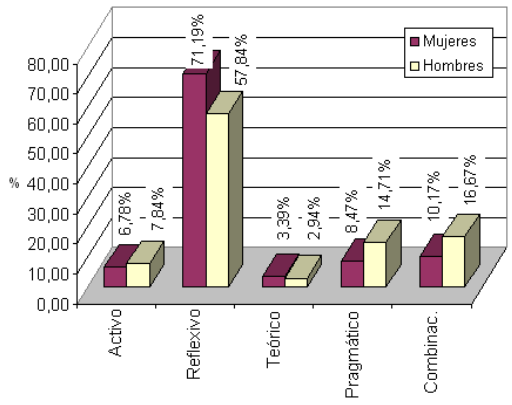
Se ha empleado el paquete informático SPSS versión 17. Para la determinación de los estilos dominantes se ha realizado un estudio descriptivo univariante. Para dar respuesta a las hipótesis de investigación 1 y 2 se empleará el coeficiente de correlación de Pearson. Y para dar respuesta a la 3 se empleará la prueba T de student cuando la variable dependiente tenga una distribución normal, y se empleará la prueba U de Mann-Whitney cuando la variable dependiente no siga la distribución normal. Para todas las pruebas se establece un nivel de confianza del 95% ($\alpha = .05$).

5. RESULTADOS

A. Estilos de aprendizaje hallados.

Las puntuaciones medias en cada uno de los estilos, ordenadas de mayor a menor, son: Reflexivo ($M = 16.02$), Pragmático ($M = 13.54$), Teórico ($M = 13.23$) y Activo ($M = 11.11$). La distribución porcentual por género se refleja en el gráfico 1, que pone de manifiesto que las mujeres son más reflexivas que los hombres, mientras que los hombres son más activos y pragmáticos.

Grafico 1: Distribución porcentual de estilos por género



Se han obtenido combinación de estilos, circunstancia

que se produce cuando los puntajes para dos o más estilos obtienen el mismo valor. Las distribuciones halladas son: reflexivo-teórico (*f* = 7; 4,35%), reflexivo-pragmático (*f* = 6; 3,73%), activo-reflexivo (*f* = 4; 2,48%), teórico-pragmático (*f* = 2; 1,24%), activo-reflexivo-pragmático (*f* = 2; 1,24%), activo-pragmático (*f* = 1; 0,62%), y por último reflexivo-teórico-pragmático (*f* = 1; 0,62%). No se han obtenido combinaciones en los casos activo-teórico, activo-reflexivo-teórico, activo-teórico-pragmático.

En el estilo activo, la asignatura que registra el mayor número de alumnos presentados es "Materiales I" (*f* = 10), seguida de "Construcción" (*f* = 9), "Historia" (*f* = 8), "Estructuras" (*f* = 8), "Física" (*f* = 8), "Dibujo" (*f* = 8), y las que registran el menor número de alumnos presentados son "Descriptiva" (*f* = 5) y "Matemáticas" (*f* = 4). Los estadísticos del estilo activo (tabla 1), indican que "Descriptiva" e "Historia" tienen el valor máximo más alto (9.00), pero es "Descriptiva" la que obtiene los valores máximos en los estadísticos de medida central (*M*= 6.36; *Mdn*= 6.20), junto con "Matemáticas" (*M*= 5.50; *Mdn*= 6.20). Por el contrario, en "Materiales I" se encuentran los valores mínimos en los estadísticos de medida central (*M*= 4.22; *Mdn*= 3.50), siendo además la que tiene el valor mínimo más bajo (0.70).

Tabla 1: Descriptivos de calificaciones asignaturas en alumnos Activos (*N*= 12)

	f	*M*	*Mdn*	*DT*	*Máx.*	*Mín.*
Materiales I	10	4.22	3.50	2.658	7.90	0.70
Física	8	4.59	4.35	1.376	6.70	2.60
Matemáticas	4	5.50	6.20	1.970	7.00	2.60
Dibujo	8	5.56	5.25	0.729	7.00	5.00
Descriptiva	5	6.36	6.20	1.906	9.00	3.80
Construcción	9	4.23	3.80	1.218	6.00	2.80
Estructuras	8	5.25	5.05	1.482	7.70	3.10
Historia	8	6.19	5.75	1.280	9.00	5.00

En el estilo Reflexivo, la asignatura con mayor número de alumnos presentados es "Materiales I" (*f* = 68), seguida de "Construcción" (*f* = 66), "Historia" (*f* = 64), "Estructuras" (*f* = 64), "Dibujo" (*f* = 59), y las que registran el menor número de alumnos presentados son "Física" (*f* = 45), "Descriptiva" (*f* = 44) y "Matemáticas" (*f* = 43). Los estadísticos del estilo reflexivo (tabla 2), indican que "Materiales I", "Descriptiva" e "Historia" tienen el valor máximo más alto (10.00), siendo "Historia" la que obtiene los valores máximos en los estadísticos de medida central (*M*= 7.28; *Mdn*= 7.50). Por el contrario, los valores mínimos en los estadísticos de medida central se encuentran en "Física" (*M*= 5.15) y "Materiales I" (*Mdn*= 3.50), pero es en "Descriptiva" donde se localiza el valor mínimo más bajo (0.30).

Tabla 2: Descriptivos de calificaciones asignaturas en alumnos Reflexivos (*N*=101)

	f	*M*	*Mdn*	*DT*	*Máx.*	*Mín.*
Materiales I	68	5.32	3.50	2.536	10.00	2.00
Física	45	5.15	5.00	1.624	7.70	1.90
Matemáticas	43	5.68	6.10	1.849	9.00	0.60
Dibujo	59	5.34	5.50	1.555	8.00	1.00
Descriptiva	44	6.05	5.95	1.504	10.00	0.30
Construcción	66	5.35	5.50	1.772	8.90	0.90
Estructuras	64	6.72	6.60	1.328	9.50	2.80
Historia	64	7.28	7.50	1.434	10.00	5.00

En el estilo Teórico, la asignatura con mayor número de alumnos presentados es "Construcción" (*f* = 4), seguida de "Materiales I" (*f* = 3), "Historia" (*f* = 3), "Estructuras" (*f* = 3), "Matemáticas" (*f* = 3), y las que registran el menor número de alumnos presentados son "Física" (*f* = 2), "Dibujo" (*f* = 2) y "Descriptiva" (*f* = 0). Los estadísticos del estilo teórico (tabla 3), indican que "Matemáticas" tiene el valor máximo más alto (9.00), pero es "Historia" la que obtiene los valores máximos en los estadísticos de medida central (*M*= 7.67; *Mdn*= 8.50). Por el contrario, es en "Construcción" donde se encuentran los valores mínimos en los estadísticos de medida central (*M*= 5.48; *Mdn*= 5.60), aunque es "Materiales I" la que tiene el valor mínimo más bajo (3.50).

Tabla 3: Descriptivos de calificaciones asignaturas en alumnos Teóricos (*N*=5)

	f	*M*	*Mdn*	*DT*	*Máx.*	*Mín.*
Materiales I	3	6.37	7.60	2.491	8.00	3.50
Física	2	6.40	6.40	1.273	7.30	5.50
Matemáticas	3	7.33	7.00	1.528	9.00	6.00
Dibujo	2	6.50	6.50	0.707	7.00	6.00
Descriptiva	0	(**)	(**)	(**)	(**)	(**)
Construcción	4	5.48	5.60	1.445	7.10	3.60
Estructuras	3	6.57	6.30	1.222	7.90	5.50
Historia	3	7.67	8.50	1.443	8.50	6.00

(**) No hay alumnos con este estilo presentados a esta asignatura

En el estilo Pragmático, la asignatura con mayor número de alumnos presentados es "Materiales I" (*f* = 15) y "Construcción" (*f* = 15), seguida de "Historia" (*f* = 14), "Estructuras" (*f* = 13), "Descriptiva" (*f* = 12), y las que registran el menor número de alumnos presentados son "Dibujo" (*f* = 11) y "Matemáticas" junto con "Física" (*f* = 9). Los estadísticos del estilo pragmático (tabla 4), indican que las asignaturas "Física", "Descriptiva" e "Historia" tienen el valor máximo más alto (10.00), siendo "Historia" la que tiene la media más alta (*M*= 6.87), y "Estructuras" la que tiene la mediana más alta (*Mdn*= 6.90). Por el contrario, es en "Materiales I" donde se encuentra el valor mínimo más bajo (0.70), siendo además la asignatura que tiene los valores mínimos en los estadísticos de medida central (*M*= 3.51; *Mdn*= 3.00).

Tabla 4: Descriptivos de calificaciones asignaturas en alumnos Pragmáticos (*N*=20)

	f	*M*	*Mdn*	*DT*	*Máx.*	*Mín.*
Materiales I	15	3.51	3.00	2.495	9.00	0.80
Física	9	6.64	6.00	1.751	10.00	5.00

Matemáticas	9	5.03	6.50	2.992	9.00	1.30
Dibujo	11	5.41	5.50	1.020	7.00	3.00
Descriptiva	12	6.53	6.45	1.789	10.00	3.00
Construcción	15	4.85	4.60	2.611	9.50	0.80
Estructuras	13	6.40	6.90	1.729	8.40	2.30
Historia	14	6.87	6.20	1.711	10.00	5.00

B. Relación entre autovaloración de conocimientos y rendimiento en asignaturas afines.

Se pretende determinar la posible relación entre la autovaloración de conocimientos previos en Química y Geología con la asignatura de "Materiales I", Física en relación con las asignaturas "Física" y "Estructuras", y Matemáticas en relación con las asignaturas "Matemáticas" y "Estructuras". Los valores de correlación de Pearson para toda la muestra se recogen en la tabla 5, y por estilo de aprendizaje en la tabla 6.

Tabla 5: Correlación de Pearson para los binomios de combinación para toda la muestra

Binomios de combinación	*N*	$r_{x,y}$	sig
Autovaloración Geología - Materiales I	119	.168	.068
Autovaloración Química - Materiales I	119	.123	.184
Autovaloración Física - Física	82	.132	.238
Autovaloración Física - Estructuras	116	.048	.611
Autovaloración Matemáticas - Matemáticas	76	.281 *	.014
Autovaloración Matemáticas - Estructuras	116	.059	.526

* La correlación es significativa al nivel 0.05 (bilateral).

Tabla 6: Correlación de Pearson para los binomios de combinación por estilos de aprendizaje

Binomios de combinación	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmát
Autovaloración Geología - Materiales I	*r* = .393 *N* = 10 *p* = .261	*r* = .155 *N* = 68 *p* = .207	*r* = -.997 *N* = 3 *p* = .051	*r* = .406 *N* = 15 *p* = .133
Autovaloración Química - Materiales I	*r* = .168 *N* = 10 *p* = .642	*r* = .102 *N* = 68 *p* = .408	*r* = -.903 *N* = 3 *p* = .282	*r* = .166 *N* = 15 *p* = .554
Autovaloración Física - Física	*r* = -.524 *N* = 8 *p* = .182	*r* = .205 *N* = 45 *p* = .176	*r* = -1.000 ** *N* = 2 *p* = .	*r* = .664 *N* = 9 *p* = .051
Autovaloración Física - Estructuras	*r* = .024 *N* = 8 *p* = .955	*r* = -.005 *N* = 64 *p* = .968	*r* = .500 *N* = 3 *p* = .667	*r* = .539 *N* = 13 *p* = .058
Autovaloración Matemáticas - Matemáticas	*r* = -.98* *N* = 4 *p* = .018	*r* = .398 ** *N* = 43 *p* = .008	*r* = -.143 *N* = 3 *p* = .909	*r* = .505 *N* = 9 *p* = .165
Autovaloración Matemáticas - Estructuras	*r* = -.042 *N* = 8 *p* = .922	*r* = .038 *N* = 64 *p* = .765	*r* = .500 *N* = 3 *p* = .667	*r* = .083 *N* = 13 *p* = .787

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).
**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Los valores de correlación de Pearson presentan los siguientes resultados entre las autovaloraciones y las calificaciones obtenidas en las distintas asignaturas:

- En el análisis de toda la muestra ningún binomio de correlación presenta resultados significativos excepto entre la autovaloración de matemáticas con la asignatura matemáticas, donde se encontró correlación positiva estadísticamente significativa *r* (*N*= 76)= .281, *p* = .014, con un tamaño de efecto pequeño.
- En el estilo activo ningún binomio de correlación presenta resultados significativos excepto entre la autovaloración de matemáticas con la asignatura matemáticas, donde se encontró correlación negativa estadísticamente significativa *r* (*N*= 4)= -.982, *p* = .018, con un tamaño de efecto grande.
- En el estilo reflexivo ningún binomio de correlación presenta resultados significativos excepto entre la autovaloración de matemáticas con la asignatura matemáticas, donde se encontró correlación positiva estadísticamente significativa *r* (*N*= 43)= .398, *p* = .008, con un tamaño de efecto medio.
- En los estilos teórico y pragmático ningún binomio de correlación presenta resultados significativos.

C. Relación del rendimiento entre asignaturas afines.

Se pretende determinar la posible relación entre las calificaciones de asignaturas que se entienden afines, bien por estar relacionadas con la Construcción (Materiales I - Introducción a la construcción – Historia de la construcción), o bien por pertenecer al área gráfica (Dibujo – Descriptiva) o al área científico-tecnológica (Física – Matemáticas - Estructuras). Los valores de correlación de Pearson para toda la muestra se recogen en la tabla 7, y por estilo de aprendizaje en la tabla 8.

Tabla 7: Correlación de Pearson para los binomios de combinación para toda la muestra

Binomios de combinación	*N*	$r_{x,y}$	sig
Materiales I - Construcción	97	.205 *	.043
Materiales I - Historia	94	.461 **	.000
Construcción - Historia	105	- .079	.424
Dibujo - Descriptiva	70	.395 **	.001
Matemáticas - Estructuras	67	.322 **	.008
Física - Estructuras	72	.339 **	.004
Física - Matemáticas	56	.709 **	.000

* La correlación es significativa al nivel 0.05 (bilateral).
** La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).

Tabla 8: Correlación de Pearson para los binomios de combinación por estilos de aprendizaje

Binomios de combinación	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Materiales I - Construcción	*r* = -.082 *N* = 8 *p* = .847	*r* = .130 *N* = 55 *p* = .345	*r* = .957 *N* = 3 *p* = .188	*r* = .267 *N* = 14 *p* = .356
Materiales I - Historia	*r* = -.127 *N* = 6 *p* = .811	*r* = .381 ** *N* = 55 *p* = .004	*r* = -1.0 ** *N* = 2 *p* = .	*r* = .826 ** *N* = 13 *p* = .000
Construcción - Historia	*r* = .311 *N* = 7 *p* = .497	*r* = -.168 *N* = 60 *p* = .200	*r* = -.858 *N* = 3 *p* = .344	*r* = -.114 *N* = 13 *p* = .710
Dibujo -	*r* = .647	*r* = .561 **	a	*r* = .411

Descriptiva	*N* = 4	*N* = 36	*N* = 0	*N* = 9
	p = .353	*p* = .000	*p* = .	*p* = .272
Matemáticas - Estructuras	*r* = -.027	*r* = .192	*r* = .786	*r* = .683
	N = 3	*N* = 37	*N* = 3	*N* = 8
	p = .983	*p* = .255	*p* = .425	*p* = .062
Física - Estructuras	*r* = .394	*r* = .262	*r* = 1.0 **	*r* = .444
	N = 6	*N* = 40	*N* = 2	*N* = 7
	p = .439	*p* = .103	*p* = .	*p* = .318
Física - Matemáticas	*r* = .764	*r* = .716 **	*r* = 1.0 **	*r* = .589
	N = 4	*N* = 32	*N* = 2	*N* = 6
	p = .236	*p* = .000	*p* = .	*p* = .219

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).
** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).
a. No se puede calcular al no existir datos en una variable.

Los valores de correlación de Pearson presentan los siguientes resultados entre las calificaciones obtenidas en las asignaturas afines:

- Excepto el binomio "Construcción – Historia", en el análisis de toda la muestra el resto de combinaciones presentan resultados significativos: "Materiales I - Historia" encontró correlación positiva estadísticamente significativa r (N= 94)= .461, p = .000, con un tamaño de efecto medio; "Materiales I – Construcción" encontró correlación positiva estadísticamente significativa r (N= 97)= .205, p = .043, con un tamaño de efecto pequeño; "Dibujo – Descriptiva" encontró correlación positiva estadísticamente significativa r (N= 70)= .395, p = .001, con un tamaño de efecto medio; "Matemáticas – Estructuras" encontró correlación positiva estadísticamente significativa r (N= 67)= .322, p = .008, con un tamaño de efecto medio; "Física –Estructuras" dio correlación positiva estadísticamente significativa r (N= 72)= .339, p = .004, con un tamaño de efecto medio; "Física – Matemáticas" dio correlación positiva estadísticamente significativa r (N= 56)= .709, p = .000, con un tamaño de efecto grande.
- En los estilos activo y teórico ningún binomio de correlación presenta resultados significativos.
- En el estilo reflexivo se encontraron correlaciones positivas estadísticamente significativas en los siguientes binomios de correlación: "Materiales I – Historia" r (N= 55)= .381, p = .004, con un tamaño de efecto medio; "Dibujo – Descriptiva" r (N= 36)= .561, p = .000, con un tamaño de efecto grande; "Física – Matemáticas" r (N= 326)= .716, p = .000, con un tamaño de efecto grande.
- En el estilo pragmático ningún binomio de correlación presenta resultados significativos excepto el binomio "Materiales I – Historia", donde se encontró correlación positiva estadísticamente significativa r (N= 13)= .826, p = .000, con un tamaño de efecto grande.

D. Diferencias en el rendimiento académico, alumnos de nuevo ingreso vs. repetidores.

Los resultados del análisis del rendimiento académico por estilo en función de la condición alumno de nuevo ingreso o repetidor se presentan en las tablas 9 y 10.

Tabla 9: Rendimiento académico por estilo en alumnos de nuevo ingreso vs. repetidores

Asignatura	Repetidor	Activo		Reflexivo	
		M	*Mdn*	*M*	*Mdn*
Materiales I	No	2.80	2.00	5.17	3.50
	Si	6.35	7.00	5.93	7.20
Física	No	4.57	4.35	5.10	5.00
	Si	4.65	4.65	5.68	5.80
Matemáticas	No	*	*	5.72	6.50
	Si	*	*	5.47	5.70
Dibujo	No	5.50	5.00	5.28	5.25
	Si	5.75	5.75	6.00	6.66
Descriptiva	No	*	*	6.04	5.90
	Si	*	*	6.60	6.60
Construcción	No	4.27	3.80	5.37	5.50
	Si	4.10	4.10	5.10	7.20
Estructuras	No	5.16	4.50	6.66	6.50
	Si	5.90	5.90	7.55	8.05
Historia	No	*	*	7.26	7.50
	Si	*	*	7.85	7.85

* No se analiza por no haber alumnos repetidores de este estilo en esta asignatura

Tabla 10: Rendimiento académico por estilo en alumnos de nuevo ingreso vs. repetidores

		Teórico		Pragmático	
Asignatura	Repetidor	*M*	*Mdn*	*M*	*Mdn*
Materiales I	No	5.75	5.75	3.79	3.00
	Si	7.60	7.60	2.75	3.00
Física	No	*	*	7.10	7.00
	Si	*	*	5.05	5.05
Matemáticas	No	*	*	5.39	6.75
	Si	*	*	2.20	2.20
Dibujo	No	*	*	5.45	5.75
	Si	*	*	5.00	5.00
Descriptiva	No	*	*	6.57	6.50
	Si	*	*	6.00	6.00
Construcción	No	5.37	5.40	5.28	5.00
	Si	5.80	5.80	3.65	4.25
Estructuras	No	*	*	6.33	6.90
	Si	*	*	6.80	6.80
Historia	No	*	*	7.10	6.45
	Si	*	*	5.50	5.50

* No se analiza por no haber alumnos repetidores de este estilo en esta asignatura

Los alumnos de nuevo ingreso de estilo activo tienen una media inferior a los alumnos repetidores en todas las asignaturas excepto en la asignatura "Construcción", pero esas diferencias solo resultaron significativas con la prueba U de Mann Whitney en la asignatura "Materiales I", U (N= 10)= 2.500, p = .038. Y en todas las asignaturas la mediana es inferior a la media en los alumnos de nuevo ingreso mientras que en los repetidores es igual o superior, esto supone que más del 50 % de los alumnos nuevos obtienen calificaciones inferiores a la media, y que el 50 % o más de los repetidores obtienen calificaciones superiores a la media.

Los alumnos de nuevo ingreso de estilo reflexivo tienen una media inferior a los alumnos repetidores en todas las asignaturas excepto en "Matemáticas" y "Construcción", aunque la prueba de comparación de medias indica que no resultaron significativas. En todas las asignaturas la mediana es inferior a la media en los alumnos de nuevo ingreso, esto supone que más del 50 % de los alumnos nuevos obtienen

calificaciones inferiores a la media, excepto en "Matemáticas", "Construcción" e "Historia"; mientras que en los repetidores la mediana es igual o superior, por lo que el 50 % o más de los repetidores obtienen calificaciones superiores a la media. En las dos asignaturas que se pueden analizar en el estilo teórico ("Materiales I" y "Construcción"), los alumnos de nuevo ingreso tienen una media inferior a los alumnos repetidores, aunque las diferencias no resultaron significativas. Los alumnos de nuevo ingreso de estilo pragmático tienen una media superior a los alumnos repetidores en todas las asignaturas excepto en "Estructuras", aunque las diferencias no resultaron significativas. Y en todas las asignaturas la mediana es inferior a la media en los alumnos de nuevo ingreso, esto supone que más del 50 % de los alumnos nuevos obtienen calificaciones inferiores a la media, excepto en "Matemáticas", "Dibujo" y "Estructuras"; mientras que en los repetidores la mediana es igual o superior, por lo que el 50 % o más de los repetidores obtienen calificaciones superiores a la media.

6. Conclusiones

Los resultados alcanzados coinciden con los hallados en el área de ingeniería en el contexto español por Camarero et al. (2008), Nevot y Cuevas (2009) y Alonso (1992), en estos estudios se observa que el orden (de mayor a menor promedio de puntuación) es: reflexivo-pragmático-teórico-activo. Los resultados de nuestro estudio están de acuerdo con este orden, aunque los promedios obtenidos aquí son numéricamente superiores. Desde esta misma perspectiva, es interesante la investigación llevada a cabo por Adán (2001) con estudiantes de secundaria que estudian el Bachillerato Tecnológico obteniendo el mismo orden por el estilo de aprendizaje: reflexivo-pragmático-teórico-activo. Esto indica que los estudiantes que seleccionan estas carreras tienen una importante consistencia a la hora de la elección, pero que habrá que implementar recursos docentes que les lleven a potenciar los estilos con menor valoración, para conseguir de esa manera dotarles de recursos de aprendizaje válidos en todos los ámbitos de enseñanza y profesionales, y que sean capaces de interactuar de manera adecuada con otros estudiantes, futuros profesionales, con otros estilos.

Respecto a la autovaloración que realizan los alumnos de sus conocimientos y la calificación que luego obtienen en las asignaturas se ha puesto de manifiesto que no existe correspondencia entre lo que el alumno considera que sabe y la calificación que obtiene excepto en la autovaloración de matemáticas y la calificación obtenida en la asignatura matemáticas fundamentada principalmente en la autovaloración realizada por los alumnos del estilo reflexivo. Esto implica una necesidad de ayudar a los alumnos a que realmente sean capaces de valorar de manera objetiva los recursos personales de los que dispone, característico de las personas reflexivas, pero será necesario seguir indagando por qué se da solo en el área de las matemáticas.

En cuanto al rendimiento en las asignaturas afines se confirma que hay relación en los resultados obtenidos por los alumnos en las asignaturas del área gráfica, en los del área científico-tecnológica, y en las asignaturas relacionadas con la Construcción excepto entre la asignatura "Construcción" e "Historia", correlaciones fundamentadas principalmente por los alumnos del estilo reflexivo y pragmático. Estilos antagónicos pero complementarios a la hora de abordar trabajos en grupo. Recordemos que ningún estilo es mejor que otro, y que lo ideal es que estén todos equilibrados, lo que permitirá afrontar con mayores posibilidades de éxito cada circunstancia en la que nos encontremos, tanto de manera individual, como colectiva en equipos multidisciplinares.

Relativo a las diferencias en el rendimiento entre alumnos de nuevo ingreso y repetidores, los alumnos de nuevo ingreso de los estilos activo, reflexivo y teórico obtienen peor rendimiento que los alumnos repetidores excepto en "Matemáticas" estilo reflexivo y "Construcción" en los estilos activo y reflexivo. Sin embargo, para los alumnos de estilo pragmático ocurre al contrario y son los alumnos de nuevo ingreso quienes obtienen mejores resultados que los repetidores, excepto en la asignatura "Estructuras". Esto nos hace pensar que los alumnos desarrollan hábitos y estrategias de estudio para cada asignatura cuando les falla las que tradicionalmente venían empleando.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido posible gracias a la financiación de la Universidad de Sevilla, a través del Programa de Renovación de Metodologías docente, línea de investigación.

Referencias

Adán, M.I. (2001). *Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en las modalidades de bachillerato*. Tesis doctoral no publicada, UNED, Madrid, España.

Alonso, C. (1992). *Estilos de aprendizaje: Análisis y Diagnóstico en estudiantes Universitarios*. Madrid, España: Editorial Universidad Complutense.

Alonso, C., Gallego, D., y Honey, P. (2005). *Los estilos de aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao, España: Ediciones Mensajero.

Álvarez,, H., y Albuerne, F. (2001). Rendimiento académico y estilos de aprendizaje en alumnos de segundo de bachillerato LOGSE. *Aula Abierta, 77*, 77-85.

Camarero, F., Martín, F., y Herrero, J. (2000). Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Psicothema, 12*(4), 615-662.

George, D., y Mallery, P. (1995). *SPSS/PC+ step by step: a simple guide and referente*. Belmont, Estados Unidos: Wadsworth Publishing Company.

Gravini, M. (2008). Estilos de aprendizaje de los estudiantes de primer semestre de los programas de Psicología e Ingeniería Industrial de la Universidad Simón Bolívar de Barranquilla. *Psicogente, 11*(9), 24-33.

Holvikivi, J. (2007). Learning styles in engineering education: the quest to improve didactic practices. *European Journal of Engineering Education, 32*(4), 401-408.

Luengo, R., y González, J.J. (2005). Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de ESO. *Relieve, 11*(2). Recuperado de http://www.uv.es/RELIEVE/v11n2/RELIEVEv11n2_4.htm

Mitchell, B., Xu, Q., y Jin, L. (2009). A Cross-cultural Comparison of Anatomy Learning: Learning Styles and Strategies. *Anatomical Sciences Education, 2*, 49-60.

Nevot, A., y Cuevas, M. (2009). Los estilos de aprendizaje y el Espacio Europeo de Educación Superior. Un paseo por el aula de Matemáticas. *Revista Estilos de Aprendizaje, 3*(3). Recuperado de http://www.uned.es/revistaestilosde aprendizaje/numero_3/artigos/lsr_3_abril_2009.pdf

Zabalza, M.A. (2009). Ser profesor universitario hoy. *La Cuestión Universitaria, 5*, 69-81.

Modelos operativos de aprendizaje adaptativo en Moodle
Operational models of adaptive learning in Moodle

Dolores Lerís[1], Blanca Bellostas[1], Fernando Vea[1], Ángeles Velamazán[1], M. Luisa Sein-Echaluce[1]
dleris@unizar.es, bbellos@unizar.es, fernavea@unizar.es, mavelama@unizar.es, mlsein@unizar.es

[1]Matemática Aplicada
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- La demanda de aprendizaje personalizado es el tercer desafío al que vamos a enfrentarnos los educadores en los próximos cinco años. En el informe *Technology Outlook for STEM+ Education* de 2012 también se afirma que esa demanda no está apoyada adecuadamente por la tecnología educativa actual y que tampoco hay suficientes experiencias en la práctica educativa formal. Por un lado, los sistemas de gestión del aprendizaje ya han empezado a apoyar la personalización del aprendizaje. Así, la versión 2 de Moodle ha añadido nuevos parámetros a la configuración de los recursos y actividades, que permiten diseñar aprendizaje adaptativo. Por nuestra parte, ya habíamos experimentado con el diseño de itinerarios de aprendizaje personalizados a cada individuo en las versiones anteriores, no adaptativas, de Moodle (implementando las actividades condicionales desarrolladas por el Centro de Innovación para la Sociedad de la Información). Ahora usamos esa experiencia previa para crear cursos adaptativos en Moodle 2. En este artículo exponemos tres modelos de diseños de aprendizaje adaptativos sencillos y útiles. Explicamos cómo se ha puesto en práctica cada uno de ellos en el aprendizaje formal y constatamos su efectividad en términos del aprendizaje logrado por el estudiante.

Palabras clave: aprendizaje adaptativo, navegación adaptativa, camino de aprendizaje, Moodle.

Abstract- The demand for personalized learning is the third of the ten challenges, ranked in 2012 Technology Outlook for STEM+ Education Report, which will face by the educators in the coming five years. It is stated that demand is not adequately supported by current teaching technology and there is not enough experiences in formal learning practice. On one hand, the learning management systems have begun to support personalised learning yet. So, the version 2 of Moodle has added new resources and activities settings that allow to design adaptive learning. On our side, we had already experimented with the design of personalised learning paths to each individual in previous versions of Moodle (with the implementation of conditional activities developed by the Center of Innovation for the Information Society). Now, we are using that previous experience to create adaptive courses in Moodle 2. In this paper we present three models of simple and useful adaptive learning designs. We explain how each of them has been implemented in formal learning and we note their effectiveness in terms of learning achieved by the student

Keywords: adaptive learning, adaptive navigation, learning path, Moodle

1. INTRODUCCIÓN

En (Johnson, Adams, Cummins y Estrada, 2012) leemos "The demand for personalized learning is not adequately supported by current technology or practices" (p. 3). Es el tercer desafío, en orden de importancia, de los diez señalados como más significativos por su impacto en la docencia, el aprendizaje o la investigación en el ámbito universitario en los próximos cinco años.

Pero, si lo pensamos bien, la idea de personalizar el aprendizaje no es nueva en el mundo académico, pues es sencillamente lo que hace un profesor tutor. Ni siquiera lo es para los desarrolladores e investigadores de sistemas e-learning, que llevan más de dos décadas tratando de automatizar las acciones de un hábil tutor (ser humano) personal. Lo verdaderamente significativo es el incremento de la demanda.

Parece, pues, que vamos a ser testigos en estos próximos años del despegue definitivo del aprendizaje adaptado al individuo hasta llegar a los sistemas e-learning inteligentes. Pero este es un futuro que, por el momento, encuentra ciertas dificultades en su avance, como la necesidad de disponer de un número suficiente de contenidos inteligentes, esto es, contenidos adecuadamente etiquetados para que el sistema, también inteligente, los organice y presente automáticamente al usuario en función de los datos que de él va recogiendo (Rey-López, Brusilovsky, Meccawy, Díaz-Redondo, Fernández-Vilas y Ashman, 2008)

Un sistema e-learning se califica de adaptativo si es capaz de registrar las acciones del estudiante, de interpretarlas según el modelo de usuario asociado y, en consecuencia, de adecuar el proceso de aprendizaje. Así pues, el sistema adapta su comportamiento a cada persona, es decir, personaliza el aprendizaje.

Los autores de este artículo trabajamos en el aprendizaje adaptativo desde nuestra perspectiva de profesores, que lo quieren practicar, y lo practican, en sus clases universitarias reales. Así pues, este artículo se sitúa fuera del paradigma predominante en la investigación de los sistemas adaptativos según el cual un equipo de expertos desarrolla un software que soporte la adaptación al usuario, y que ellos mismos prueban y evalúan (Brusilovsky, Knapp y Gamper, 2006).

Y como profesores que practican una docencia real, hemos observado con agrado el interés en vincular los sistemas de e-learning adaptativos con los LMS; en particular con Moodle. Por ejemplo, Burgos, Tattersall, Dougiamas, Vogten y Koper (2007) apuntan los primeros pasos hacia la integración de IMS Learning Design (especificación que soporta itinerarios personalizados) y Moodle con el objetivo de lograr un cierto nivel de interoperabilidad y de reutilización de lecciones y cursos en línea. Otro intento procede del Centro de Innovación para la Sociedad de la Información (2013), en adelante CICEI, que ya en 2005 presentó a la comunidad Moodle la primera versión de ciertas modificaciones (en adelante. multi-condicionales del CICEI) en el código de Moodle, que permiten configurar recursos o actividades en función de que se cumplan determinadas condiciones en otros. A pesar de las extraordinarias posibilidades adaptativas de los multi-condicionales del CICEI (Lerís y Sein-Echaluce, 2011), las actuales versiones de Moodle 2 han incorporado otras soluciones adaptativas más limitadas.

La idea clave de este artículo es presentar tres experiencias que ilustran tres modelos de diseños instruccionales utilizando las actuales capacidades adaptativas de Moodle 2. De este modo ofrecemos una idea práctica de lo que se puede hacer de forma sencilla, eficiente y útil en el ámbito de un LMS como Moodle, sin añadir módulos adicionales o realizar desarrollos específicos.

El artículo está organizado de modo que en la sección 2 describimos las características de los tres modelos y el contexto de aplicación o los tres escenarios en los que se han experimentado. En la sección 3 explicamos los datos concretos de los diseños instruccionales adaptativos experimentados. Los resultados, en términos de eficacia y eficiencia, de las experiencias están recogidos en la sección 4. Y finalmente en la sección 5 exponemos nuestras conclusiones.

2. CONTEXTO

Presentamos tres modelos de personalización del aprendizaje aplicados a la práctica educativa formal. El diseño de la *adaptación del proceso de aprendizaje, contenidos y/o navegación al estudiante* se ha programado de modo que es el sistema, en este caso Moodle 2, el que responde, informa y dirige al estudiante de forma automática en función de sus acciones o de sus decisiones.

Cada modelo se ha ejemplificado en una experiencia educativa que utiliza las reglas de adaptatividad de la versión 2.3.7 de la plataforma Moodle, operativa en el campus virtual de la Universidad de Zaragoza (en adelante, UNIZAR). Las tres experiencias han estado asociadas a asignaturas del área de Matemática Aplicada en titulaciones impartidas en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura en UNIZAR y se han desarrollado durante el cuatrimestre de primavera de 2013. Describimos a continuación el modelo y las características específicas del respectivo escenario de aprendizaje en el que se ha experimentado

Modelo 1 – escenario E1.

El modelo 1 consiste en la ***adaptación del proceso de aprendizaje a una variable inicial***. Es decir, cada valor de esa variable inicial da acceso a un proceso de aprendizaje diferente de los demás, en cuanto a las actividades disponibles, a su ordenación o a su navegación.

Naturalmente esa variable inicial de adaptación debe estar definida en el modelo de usuario, indicando sus valores posibles. También debe decidirse el instrumento para determinar su valor en cada estudiante y, finalmente, debe diseñarse el proceso de aprendizaje específico asociado a cada valor de la variable.

Es muy frecuente utilizar como variables iniciales de adaptación el nivel de conocimiento o el estilo de aprendizaje, tipos de variables que exigen utilizar instrumentos para su diagnóstico, como cuestionarios de evaluación o test validados. En estos casos, el sistema inteligente muestra automáticamente el proceso de aprendizaje de cada estudiante una vez recogidas sus respuestas al instrumento de diagnóstico (Castelló, Lerís, Martínez y Sein-Echaluce, 2010). Otra alternativa, consiste en utilizar instrumentos de decisión, permitiendo al estudiante que elija voluntariamente su participación en uno u otros procesos de aprendizaje. Esto significa que admitimos la capacidad del estudiante para decidir lo más adecuado para su aprendizaje.

El escenario E1 corresponde a la asignatura Matemáticas II (Ecuaciones Diferenciales) de Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica, del plan de estudios en extinción. Se trata de una asignatura sin docencia presencial, siendo este el último año académico en el que existe la posibilidad de superar la asignatura realizando los preceptivos exámenes finales. La población objetivo estaba formada por 23 estudiantes.

Modelo 2 – escenario E2.

El modelo 2 consiste en la ***navegación adaptativa del usuario por un itinerario de aprendizaje***. Se trata de un modelo en el que el estudiante es guiado a través de las actividades del diseño instruccional, adaptándose a su propio ritmo de aprendizaje. En definitiva, cada estudiante recorre el mismo camino de aprendizaje, pero sus propios pasos son los que van abriendo camino.

En este caso es necesario definir dos variables que controlan la navegación a través de los recursos: una variable temporal y otra de finalización de actividades. La variable temporal controla los momentos instruccionales; por ejemplo, para concordar los intervalos temporales presenciales con los no presenciales. La variable de finalización de actividades permite que el sistema despliegue automáticamente las siguientes actividades tras la conclusión de otras; por tanto, adapta la navegación a los pasos dados por el estudiante.

En el escenario E2 tenemos la asignatura Matemáticas I (Cálculo Diferencial e Integral) de primer curso de los grados en Ingeniería Mecánica y en Tecnologías Industriales de primer curso. La experiencia consistió en diseñar y realizar el aprendizaje de una unidad didáctica, los números complejos, en un entorno semipresencial. El público objetivo eran los estudiantes matriculados en el grupo de docencia del segundo cuatrimestre, que, en total, eran 30.

Modelo 3 – escenario E3.

El modelo 3 añade al modelo 2, de navegación adaptativa del usuario, la ***adaptación del itinerario de aprendizaje***. Es decir, los logros del estudiante determinan su acceso a ciertas

partes del diseño instruccional. En este modelo es necesario determinar puntos clave dentro del diseño instruccional en los que abrir caminos alternativos y bajo qué condiciones (Sein-Echaluce, Lerís y Fidalgo, 2011).

Además de la variable de tipo temporal y la de finalización de actividades asociadas al modelo 2, se añaden variables de calificación. Estas controlan los caminos alternativos del diseño instruccional, que son sugeridos u obligatorios para que el estudiante avance en su proceso personal de aprendizaje.

En el escenario E3 está la asignatura Matemáticas II (Álgebra) del segundo cuatrimestre del primer curso del grado de Ingeniería Eléctrica. El diseño instruccional contemplaba la realización completamente online de las dos últimas partes de una unidad de aprendizaje, valores y vectores propios de una matriz. El público objetivo eran los estudiantes matriculados en los dos grupos de docencia de esa asignatura, en total 102.

En la siguiente sección describimos las líneas principales del diseño instruccional de cada una de las tres experiencias llevadas a cabo.

3. DESCRIPCIÓN

La implementación de los tres diseños se realizó sobre un mismo curso Moodle 2, ocupando cada uno de ellos una sección que fue asignada exclusivamente al agrupamiento formado por los estudiantes implicados. Los agentes involucrados en el proceso de aprendizaje adaptativo han sido los estudiantes, los profesores y las reglas de adaptación.

Describimos los aspectos clave de los tres diseños instruccionales, que hemos clasificado en: Objetivos, Descripción, Niveles de aprendizaje (categorías de Bloom) y Diseño adaptativo.

Comenzamos con la experiencia E1.

Objetivos. Mejorar el éxito (aprobados/presentados) y rendimiento (aprobados/matriculados) en los exámenes finales. Aumentar la motivación del estudiante para estudiar la materia, tratando de contrarrestar la amenaza de la escasa capacidad de elaborar y cumplir su propio plan de trabajo, dadas sus circunstancias especiales, alejados del centro y sin clases presenciales.

Descripción. Los estudiantes, de la asignatura del plan de estudios en extinción, deben prepararse de forma autónoma, sin clases presenciales, para pasar el examen global de la asignatura. Se les ofreció la posibilidad de realizar un sencillo plan de trabajo que les ayudara a organizar su estudio.

Niveles de aprendizaje: conocimiento, comprensión y aplicación.

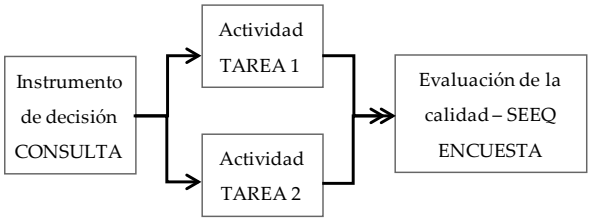


Figura 1. Flujo de aprendizaje de la parte adaptativa de la experiencia 1

El **diseño adaptativo** de la experiencia E1 se basó en el modelo en el que se desea producir una *adaptación del proceso de aprendizaje a una variable inicial* asociada al estudiante.

Dada la madurez de los estudiantes matriculados y, posiblemente, la diversidad de sus circunstancias formativas, optamos por permitir que cada uno decidiera voluntariamente sobre su participación o no en un proceso de aprendizaje especialmente diseñado. Se utilizó, pues un instrumento de decisión. En la figura 1 está el esquema de la adaptación.

El diseño instruccional implementado en Moodle estaba formado por foros de comunicación y participación, y por materiales de estudio abiertos a todos los estudiantes. A ello se incorporó el sencillo plan de trabajo esquematizado en la figura 1, compuesto por una consulta para recoger la voluntad de participar en la experiencia, que les abría la puerta para dos tareas, cuya finalización abre, a su vez, una encuesta de evaluación de la calidad educativa.

Las dos tareas mencionadas consistieron en una serie de cuestiones teórico-prácticas, del tipo verdadero-falso, que debían razonar y que abarcaban la casi totalidad de los temas incluidos en la asignatura. Para cada una de ellas se definieron restricciones de acceso temporales controladas por el sistema. Así, la primera de ellas la han realizado durante el mes de mayo y la segunda en el mes de Junio.

En la tabla I están recogidos los datos de participación en cada una de las actividades involucradas en el proceso de aprendizaje adaptativo.

Tabla 1. Datos de participación registrados en la experiencia 1

Población	*Consulta nº síes*	*Tarea 1 nº entregas*	*Tarea 2 nº entregas*
23	9	6	8

Método de evaluación. La resolución correcta del 70% de las cuestiones planteadas en la tarea 1 y del 60% en la tarea 2, suponía dos puntos extra a sumar a la calificación del examen final.

La experiencia E2.

Objetivos. Mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Aumentar la motivación para estudiar una materia en la que no habían tenido éxito en el curso académico anterior.

Descripción. Los estudiantes de este grupo ya habían cursado sin éxito la misma asignatura en anteriores cursos académicos. Se les propuso el estudio de una unidad didáctica, los números complejos, combinando la actividad presencial con la no presencial, esta última adaptada a su paso.

Niveles de aprendizaje: conocimiento y comprensión; análisis.

El **diseño adaptativo** de la experiencia E2 procuraba que la navegación por los recursos y herramientas se acomodara a las acciones del usuario. El modelo de usuario establecía variables de finalización de las actividades, en las que se fundamentó la navegación adaptativa.

El diseño instruccional estaba formado por cinco unidades de aprendizaje, cuatro de ellas con idéntico flujo de aprendizaje que se muestra en la figura 2, y una quinta cuyo flujo aparece en la figura 3.

Como puede verse en la figura 2, la mera realización del *test previo*, o cuestionario de opción múltiple de conocimientos previos (que no se tenía en cuenta para la calificación final), desencadena la disponibilidad del *recurso*, un archivo con la información relativa a la unidad. Recurso, que una vez leído, abre el acceso a los *ejercicios*, cuestionarios para apoyar la comprensión de los conceptos de la unidad. Finalmente, una vez contestados los cuestionarios, sea cual sea la calificación obtenida, ya está accesible la última *actividad* de resolución de problemas abiertos.

Figura 2. Flujo de aprendizaje común a cuatro unidades de la experiencia 2

El modelo utilizado consiste, pues, en una navegación tutelada a través de los contenidos, de modo que son las acciones de cada estudiante las que determinan la accesibilidad a los siguientes contenidos.

La quinta unidad de aprendizaje se refería al desarrollo histórico y contaba con un *documento*-resumen de cómo se fueron incorporando los números complejos al conocimiento matemático. Como se ve en la figura 3, su lectura llevaba a que el estudiante eligiera, en la consulta publicada, el matemático sobre el que versaría la tarea de analizar sus aportaciones al proceso constructivo de este conjunto numérico. Una vez elegido, se abría la correspondiente tarea evaluable.

Figura 3. Flujo de aprendizaje de la quinta unidad de la experiencia 2

A las condiciones de navegación explicadas se añadieron condiciones de temporalidad, es decir, en Moodle 2 se definió que todas las actividades de una misma unidad debían realizarse en un intervalo temporal fijo.

Además, en esta experiencia se configuraron los tests o cuestionarios Moodle con la opción de retroalimentación inmediata con CBM (Certainty Based Marking). Es decir, se requería al estudiante que, además, de señalar la opción correcta a su juicio, marcara el nivel de seguridad en su respuesta optando por uno de los tres grados propuestos en la pregunta. A nuestro parecer, la principal ventaja formativa de esta configuración es que obliga al estudiante a responder a las pruebas objetivas de una forma más reflexiva (Gardner-Medwin y Curtin, 2007).

En la tabla 2 se muestran los datos de participación en cada una de las unidades de aprendizaje de esta experiencia 2. Los dos datos numéricos de algunas casillas de la segunda fila indican el número de participantes desglosados en los dos tipos de actividades: ejercicios (cuestionarios Moodle), por un lado, y actividad (tarea Moodle), por otro, de cada unidad.

Tabla 2. Datos de participación registrados en la experiencia 2

Población	*Unidad 1*	*Unidad 2*	*Unidad 3*	*Unidad 4*	*Unidad 5*
30	24; 19	24; 19	25; 19	24; 15	19

Método de evaluación. Las calificaciones obtenidas en los cuestionarios y tareas evaluables suponían hasta un punto extra en la nota final de la asignatura.

La experiencia E3.

Objetivos. Mejorar el aprendizaje del estudiante. Activar las habilidades para el trabajo autónomo.

Descripción. La unidad didáctica "valores y vectores propios" se diseñó para que una parte del proceso de aprendizaje fuese realizado online en la plataforma Moodle2 de forma autónoma por el estudiante. Todos los estudiantes debían seguir un proceso de aprendizaje de contenidos mínimos, cuya superación con éxito posibilitaba una formación complementaria de contenidos más avanzados.

Niveles de aprendizaje: conocimiento, comprensión y aplicación.

En el **diseño adaptativo** de la experiencia E3, además de la adaptación de la navegación, se añadió la diversificación de itinerarios y algunos mensajes adaptativos que guiaran al estudiante en su personal camino. Así pues, el modelo de usuario contenía variables de finalización de las actividades, en las que se fundamentó la navegación adaptativa, y variables de calificación en las que se basaron los caminos alternativos.

El diseño instruccional online estaba formado por un camino común de aprendizaje, que tenía una bifurcación intermedia sólo disponible en aquellos casos en que los resultados previos aconsejaran un **refuerzo**. Este camino común, u objetivos mínimos, se prolongaban con unas actividades complementarias o de ampliación para aquellos estudiantes que hubieran demostrado el dominio necesario de los contenidos mínimos y que manifestaran expresamente su deseo de realizarlas. Se configuró la navegación (restricciones de acceso) para que se adaptara al ritmo del estudiante, se habilitaron textos (etiquetas) que cambiaban según las acciones del estudiante y se utilizaron actividades Moodle (cuestionarios y lecciones) que, en sí mismas, se adaptan a las acciones o a la voluntad del estudiante.

En la figura 4 se muestra el flujo de aprendizaje de la experiencia 3. En color negro aparece el itinerario común, en el que únicamente está adaptada la navegación al ritmo de trabajo del estudiante. La actividad rotulada en rojo, junto con su etiqueta informativa publicada en Moodle, sólo forma parte del camino de aprendizaje del estudiante con calificaciones inferiores al 40% en los test 1 a 3. Finalmente, las actividades bajo el título complemento, sólo son accesibles para los estudiantes que hayan alcanzado un nivel de conocimientos suficiente, medido en el test 4 (calificación de aprobado).

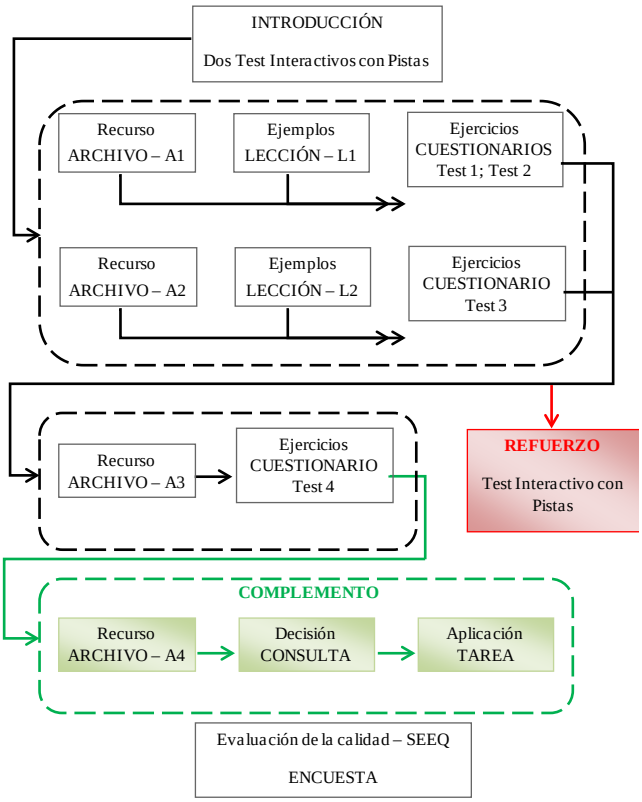


Figura 4. Flujo de aprendizaje de la experiencia 3

Debemos señalar que las actividades, interactivas en sí mismas, implementadas en esta experiencia son:

- Los tres Test Interactivos con Pistas, tanto los iniciales como el de refuerzo, que estaban concebidos como medio activo para que el estudiante fuera construyendo su propio conocimiento con la ayuda de pistas. En el caso de la información inicial se pretendía que el estudiante llegara a comprender qué tipo de problemas resuelven los conceptos que va a aprender. Y, en el caso del refuerzo, se trataba de acompañar al estudiante a través de ejemplos hacia la comprensión de los procedimientos básicos en los que previamente había demostrado debilidad.
- Las dos Lecciones, cuya misión era ofrecer ejemplos de los conceptos y procedimientos descritos en los archivos, permitían que fuera el propio estudiante el que decidiera que información sobre los ejemplos incluidos quería ver y en qué momento.
- Los test 1 a 4, que, al igual que en la experiencia E2, fueron configurados en el modo de retroalimentación inmediata con CBM.

Método de evaluación. Únicamente los test 1 a 4 (calificados sobre 5) y la tarea (puntuación máxima 5) del bloque complementario contribuyen a la calificación final. Esta se calcula como la suma del promedio de los test y la nota de la tarea, y era un crédito extra para la calificación total de la asignatura. Los conceptos tratados en el curso online formaron parte del examen final en un ejercicio cuyo peso fue del 20%.

En la tabla 3 se muestran los datos de participación en cada una de las actividades de auto-evaluación o evaluación implementadas en la experiencia 3.

Tabla 3. Datos de participación registrados en la experiencia 3

Población	*Introducción*	*Test 1 y 2*	*Test 3*	*Test 4*	*Consulta y Tarea*
102	57	55 y 54	53	52	29 y 17

En la siguiente sección exponemos algunos resultados de evaluar las tres experiencias.

4. RESULTADOS

Hablamos de dos tipos de resultados de las experiencias realizadas: eficiencia y eficacia de la enseñanza.

Consideramos que una experiencia educativa es eficiente si resulta aceptable el esfuerzo del profesor (creador y tutor) en relación a los logros. En las tres experiencias ha sido clave la reutilización de los objetos de aprendizaje ya que ha supuesto una ventaja en términos de esfuerzo del profesorado, y ha permitido dirigirlo a adaptar dichos objetos al nuevo entorno de Moodle 2 y al diseño e implementación de los caminos de aprendizaje.

La eficacia de la enseñanza ha sido valorada mediante el ya clásico criterio del aprendizaje logrado por el estudiante, que hemos deducido a partir de los exámenes realizados. A continuación exponemos los resultados específicos de eficacia de cada experiencia.

Experiencia E1. El impacto en la **eficacia** de la enseñanza deducido de las tasas de éxito (aprobados/presentados) y rendimiento (aprobados/matriculados) de la asignatura es evidente a la luz de los datos mostrados en la tabla IV.

Tabla 4. Datos de eficacia de la experiencia 1

	Participantes	*No participantes*
Tasa de éxito	6/8 (75%)	0/1 (0%)
Tasa de rendimiento	6/9 (66,6%)	0/14 (0%)

Los resultados anteriores indican que el diseño tutorial ha tenido repercusión tanto en el éxito como en el rendimiento. Pero sobre todo parece señalar que el hecho de haber participado está ligado a la presentación del examen final, ya que 8 de los 9 participantes así lo hicieron, mientras que sólo 1 estudiante de los no participantes, acudió al examen.

Experiencia E2. El impacto en la **eficacia** de la enseñanza lo deducimos a partir de las calificaciones en la propia experiencia online (véase tabla 5) y su relación con la parte de la calificación final correspondiente a los contenidos tratados.

Tabla 5. Distribución de las calificaciones de la experiencia 2

Calificación	[0,5)	[5,7)	[7,9)	[9,10]
Frecuencia	3 (12.5%)	12 (50%)	8 (33.3%)	1 (4.17%)

Esto se ha traducido en el examen tradicional en que 5 de los 24 alumnos (21%) no han sabido contestar bien ningún

apartado del ejercicio de números complejos. Mientras que 6 (25%) lo han resuelto completamente bien, otros 5 (21%) lo han superado en sus tres cuartas partes y 8 (33%) han contestado satisfactoriamente a la mitad.

Experiencia E3. El aprendizaje logrado en la experiencia 3 está indicado en la tabla 6, en la que se recogen las calificaciones del propio curso online, y en la tabla 7, en la que se muestran los resultados del examen final de la asignatura desglosados por preguntas.

Tabla 6. Distribución de las calificaciones de la experiencia 3

	Nota		*Nota*	
	Parte común		*Parte complementaria*	
Intervalo	0 – 2	2 – 5	0 – 2	2 – 5
Frecuencia	5/54	49/54	1/17	16/17
	(9.3%)	(90.7%)	(5.9%)	(94.1%)

Casi un 80% de los estudiantes presentados al examen final de Junio 2013 habían participado en la experiencia E3 y como se observa en la tabla 7 la nota media relativa obtenida en el correspondiente ejercicio P5 ha sido la máxima de todos los ejercicios del examen.

Tabla 7. Eficacia de la experiencia 3

	Pregunta del examen de Junio 2013					
	P1	*P2*	*P3*	*P4*	***P5***	*P6*
Valor relativo de cada pregunta del examen	13%	17%	20%	20%	20%	10%
Nota media obtenida (sobre 10)	4.5	1.7	5	3.8	**5.2**	1.1

Además las tres experiencias fueron sometidas al juicio de los estudiantes a través de un cuestionario multidimensional tipo SEEQ, acrónimo procedente de Students' Evaluation of Educational Quality, (Marsh y Roche, 1997). Las preguntas del cuestionario SEEQ (ítems valorados en una escala Likert de 1 a 5) fueron adaptadas a cada uno de los tres contextos formativos. En la figura 5 se pueden ver los resultados medios en cada una de las dimensiones evaluadas.

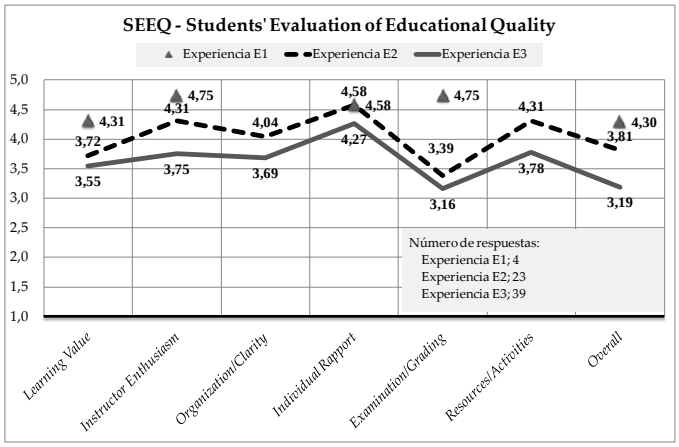


Figura 5. Resultados de la evaluación SEEQ

5. Conclusiones

Hemos presentado tres ejemplos del uso de tres modelos de aprendizaje adaptativo, basados en Moodle 2, útiles y fácilmente aplicables en las clases reales.

Los flujos de aprendizaje experimentados son sencillos, efectivos y fáciles de incorporar a la enseñanza formal. Además la implementación se ha realizado sobre una instalación estándar de Moodle 2, no ha sido necesario añadir módulos adicionales ni realizar desarrollos de software. Esos son los puntos clave que nos permiten afirmar, no sólo la continuidad de nuestro trabajo sino también su idoneidad para ser transferidos a cualquier contexto formativo.

Como subproducto de las experiencias realizadas, hemos observado las limitaciones adaptativas de la actual versión Moodle 2, que, en alguna ocasión, exigieron modificar los diseños instruccionales iniciales.

Agradecimientos

A la Universidad de Zaragoza, el Gobierno de Aragón y el Fondo Social Europeo por su apoyo en la realización de este trabajo.

Referencias

Brusilovsky, P., Knapp, J. y Gamper, J. (2006) Supporting teachers as content authors in intelligent educational systems. *International Journal Knowledge and Learning, 2 (3/4)*, 191–215. doi: 10.1504/IJKL.2006.010992

Burgos, D., Tattersall, C., Dougiamas, M., Vogten, H. y Koper, R. (2007) A First Step Mapping IMS Learning Design and Moodle. *Journal of Universal Computer Science, 13 (7)*, 924-931. doi: 10.3217/jucs-013-07-0924

Castelló, J., Lerís, D., Martínez, V. y Sein-Echaluce, M.L. (2010) Personalized Learning on the Moodle Platform using the CICEI Conditionals: Support Course in Mathematics. *INTED2010 Proceedings International Technology, Education and Development.* Publisher: IATED, Valencia, Spain. ISBN: 978-84-613-5538-9.

Centro de Innovación para la Sociedad de la Información (2013). *Actividades condicionales en Moodle*. Recuperado de http://www.cicei.com/index.php/condicionales

Gardner-Medwin, T. y Curtin, N. (2007) Certainty-Based Marking (CBM) For Reflective Learning And Proper Knowledge Assessment *REAP International Online Conference on Assessment Design for Learner Responsibility.* Recuperado de http://www.ucl.ac.uk/lapt/REAP_cbm.pdf

Johnson, L., Adams, S., Cummins, M. y Estrada, V. (2012) *Technology Outlook for STEM+ Education 2012-2017: An NMC Horizon Report Sector Analysis.* Austin, Texas: The New Media Consortium.

Lerís, D. y Sein-Echaluce, M.L. (2011) La personalización del aprendizaje: un objetivo del paradigma educativo centrado en el aprendizaje. *Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura, 187 (3)*, 123-134. doi:10.3989/arbor.2011.iExtra_3.

Marsh, H.W. y Roche, L.A. (1997) Making students' evaluations of teaching efectiveness effective. The critical issues of validity, bias and utility. *American Psychologist, 52 (11)*, 1187-1197.

Rey-López, M., Brusilovsky, P., Meccawy, M., Díaz-Redondo, R., Fernández-Vilas, A. y Ashman, H. (2008) Resolving the problem of intelligent learning content in learning management systems. *International Journal on E-Learning, 7 (3)*, 363-381.

Sein-Echaluce, M.L., Lerís, D. y Fidalgo, A. (2011) Diseño instruccional adaptativo de cursos online en Ingeniería. *Promotion and Innovation with New Technologies in Engineering Education (FINTDI)* - IEEE Conferences,.1-8, 5-6 May 2011. doi: 10.1109/FINTDI.2011.5945972.

Tendencias en la evolución del perfil de competencias genéricas para la sensibilidad del egresado de una institución de educación superior venezolana

Trends in the evolution of the sensitivity generic skills profile of a Venezuelan higher education institution graduate

Miriam A. Benhayón B.[1], Mercedes de la Oliva F.[2]
mbenhayon@unimet.edu.ve[1], mdeoliva@unimet.edu.ve[2]

[1]Departamento de Matemáticas
Universidad Metropolitana
Caracas, Venezuela

[2]Departamento de Matemáticas
Universidad Metropolitana
Caracas, Venezuela

Resumen- La presente investigación explora el nivel de desarrollo de algunas competencias genéricas para la sensibilidad social, cultural y ambiental, desde la perspectiva de egresados de una institución de educación superior venezolana. Para ello, fue aplicado el cuestionario COMPUNEM II, en las tres dimensiones que conforman la familia de competencias para la sensibilidad, a una muestra de egresados cuyo ingreso a la institución fue entre 1970 y 2004. Para la interpretación de los datos se graficaron las variaciones en el nivel de competencias para la sensibilidad evidenciado por los encuestados. Los resultados muestran una tendencia positiva y ligeramente creciente, en las tres dimensiones de competencias, a partir de la década de los noventa. Este comportamiento coincide con cambios significativos en diversos aspectos de las políticas académicas de la Universidad Metropolitana.

Palabras clave: competencias genéricas para la sensibilidad, entornos universitarios.

Abstract- This research explores the level of development of some sensitivity generic competences for social, cultural and environmental, from the perspective of graduates from a Venezuelan higher education institution. In order to achieve the objective was applied the questionnaire COMPUNEM II, studying the three dimensions of skills for sensitivity to a sample of graduates of the institution whose income was between 1970 and 2004. The data were analyzed plotting variations in the level of skills for the sensitivity shown by the respondents. The results show a stable and slightly growing trend in the three dimensions of skill, from the nineties. This behavior coincides with significant changes in various aspects of academic policies in the Universidad Metropolitana.

Keywords: generic skills for sensitivity, university environments.

I. INTRODUCCIÓN

Los estudios que se han realizado en los últimos años, a nivel de la formación universitaria, han puesto en evidencia la necesidad de redefinir los focos de atención de ese nivel formativo. Por una parte, la aparición de grandes canales y medios de información disponibles con el internet, y por la otra, el cambio de paradigma de la educación para toda la vida a la educación durante toda la vida (UNESCO-Banco Mundial, 2000).

Entre otros efectos de lo anteriormente expuesto, cabe destacar la necesidad de concentrar en el nivel de pregrado, la formación para el desarrollo de competencias genéricas a diferencia de las especializadas, dejando para otros niveles formativos éstas últimas (Villa y Poblete, 2008).

Otro aspecto que condiciona las competencias que se espera desarrollen los estudiantes universitarios es la globalización, como ícono de la sociedad moderna. Esta poderosa tendencia a la mundialización en diversos ámbitos de la vida, conlleva una renovada cultura que implica nuevas formas de ver y entender al mundo que nos rodea y así, nuevos valores y nuevas normas de relación. Pero la globalización, en particular la económica, ha generado importantes impactos negativos en la sociedad y, en este sentido, se ha venido consolidando el concepto de responsabilidad social, entendido por algunos (Gómez, 2011) como la necesidad de re-conectar la racionalidad económica y la moralidad y sus implicación en la formación de los futuros profesionales.

Otro importante referente para la educación en el siglo XXI es el llamado a impulsar valores sociales que, partiendo de la aceptación de la diversidad, promuevan el progreso conjunto de las personas hacia la justicia y la equidad, con el propósito de conformar una sociedad más justa e integrada (Rodríguez, 2012).

Estos referentes deben estar acompañados de lo que ha sido denominado el desarrollo sustentable, concepto acuñado en la década de los noventa, cuyo foco apunta a que la atención de las necesidades de la generación presente no puede poner en peligro los recursos con los que esperan contar las generaciones futuras (Vargas, 2011).

En este sentido, se justifica el desarrollo de competencias que implican por una parte, el reconocimiento del otro o la alteridad (sensibilidad social); la valoración de la diversidad

(sensibilidad cultural) y; la conciencia y acción de la sostenibilidad del planeta Tierra (sensibilidad ambiental).

En el presente trabajo de investigación se explora el nivel de desarrollo de algunas competencias genéricas orientadas a las relaciones descritas, desde la visión de graduados de la Universidad Metropolitana de Caracas, a lo largo de un período de cuatro décadas. Para exponer la investigación se presentan los objetivos planteados, la metodología utilizada, así como, los resultados y su discusión y, las conclusiones a que dieron lugar.

II. CONTEXTO

El trabajo que se presenta tiene como contexto un país de América del Sur, Venezuela y en particular se aborda el tema del subsistema educativo universitario y de la Universidad Metropolitana como parte del mismo.

Venezuela ha experimentado en los últimos 10 años un fuerte incremento en su oferta educativa, con la incorporación de las políticas gubernamentales denominadas "misiones". Esto se ha materializado en una enorme población universitaria que casi ha cuadruplicado su número en menos de una década.

Estas políticas públicas de inclusión de muchos jóvenes que anteriormente no tenían oportunidades de acceder a estudios universitarios, han sido cuantitativamente exitosas, sin embargo, surgen importantes cuestionamientos acerca de la calidad y sostenibilidad de estas ofertas. En este sentido, los retos que siguen enfrentando las instituciones de educación superior apuntan al mejoramiento de la calidad (Venescopio, 2009).

A pesar de las políticas públicas universitarias venezolanas más condicionadas a la cantidad de estudiantes que ingresa que a la calidad de su formación, las reformas educativas experimentadas en la Universidad Metropolitana, como institución de gestión privada, han estado orientadas a la búsqueda de la excelencia y alineadas con los movimientos y cambios que están ocurriendo en las universidades más reconocidas del mundo. En este marco de referencia se encuentra el eje central de esta investigación.

La misión institucional ha puesto especial atención al desarrollo de competencias en los egresados de esta casa de estudios que apuntan a su alto nivel ético, su sólida formación integral, su capacidad emprendedora, de liderazgo y de trabajo en equipo, con dominio de al menos un segundo idioma y, fundamentalmente, comprometidos con el desarrollo del sector productivo y de la sociedad en general.

En este marco referencial se definen los objetivos de esta investigación:

- Explorar el nivel de desarrollo de algunas competencias genéricas para la sensibilidad social, cultural y ambiental, a través de la visión de egresados universitarios, a lo largo de un período de cuatro décadas.
- Identificar posibles tendencias presentes en el desarrollo de algunas competencias relacionadas con las tres dimensiones de la sensibilidad observadas en el período estudiado.
- Comparar las tendencias identificadas en el desarrollo de algunas competencias para la sensibilidad, con cambios significativos en diversos aspectos de las políticas académicas de la Universidad Metropolitana.

III. DESCRIPCIÓN

Considerando que el propósito medular de este trabajo consistió en indagar acerca de tópicos sin antecedentes previos y debido a que se dirige la atención a un contexto particular y, dentro de él, a un pequeño grupo, se puede afirmar que la presente investigación tiene una orientación exploratoria (Martín-Moreno, 2003).

Para obtener información pertinente para el propósito de exploración del nivel de desarrollo de competencias genéricas para la sensibilidad en la Universidad Metropolitana, se decidió consultar la opinión de egresados de la institución a lo largo de las cuatro décadas transcurridas desde sus inicios.

En cuanto a la población de estudio, se consideró una base de datos de 4.000 egresados del período mencionado. La muestra estuvo constituida por un total de 470 respuestas válidas recibidas, calculada sobre la base de un nivel de confianza del 95% y un margen error de 0.04 para las medias estimadas.

El instrumento de recogida de datos utilizado fue el cuestionario COMPUNEM elaborado por Alonso y Gallego (2009) en su segunda versión enviado a través de la herramienta web de encuestas en línea Encuestafacil.com, por lo que el enfoque utilizado se corresponde con el cuantitativo, toda vez que se fundamenta en la concepción de la ciencia en la que su función es el establecimiento de patrones generales como respuesta al comportamiento de eventos y objetos particulares observados (Sampieri, Fernández-Collado y Lucio, 2006). Este cuestionario consta de 80 reactivos de los cuales, la presente investigación se centró en 12 de ellos, los que se corresponden con la familia de competencias para la sensibilidad en sus tres dimensiones, siendo 4 reactivos para cada una de ellas, a saber, sensibilidad social, cultural y ambiental. Cada reactivo ofrece cuatro alternativas de respuesta: Nada, Poco, Bastante y Mucho, en relación al nivel que el encuestado considere que la habilidad o competencia mencionada se ha desarrollado a través de la formación en la Universidad Metropolitana. Para efectos de calcular los estadísticos descriptivos pertinentes fue necesario asignar una valoración numérica a la mencionada escala (Nada (1), Poco (2), Bastante (3), Mucho (4)).

Para el análisis de los datos se usó el programa Excel ® de Microsoft Office como medio para tabular, organizar, representar y calcular las medidas descriptivas como resumen de la información obtenida de la aplicación inicial del cuestionario COMPUNEM II, así como, para construir la representación gráfica de posibles tendencias observadas.

Los estadísticos base de análisis empleados son la media muestral ($\bar{x}$) como medida de tendencia central y la desviación estándar de la muestra (s) como medida de dispersión de los datos de interés en la investigación (Berenson y Levine, 1996).

Por otra parte, a través de un análisis de regresión se intentó extraer de los datos disponibles las características principales

de una relación que no es evidente. De manera específica se examinaron técnicas para ajustar una ecuación (polinómica) al conjunto de datos con el propósito de obtener una fórmula empírica razonablemente precisa y que proporcione un modelo teórico que no está disponible.

En el intento de encontrar una función matemática sencilla que describa el comportamiento de la variable respuesta en función del año de ingreso para cada competencia estudiada, se utilizó el método de los mínimos cuadrados con factores de peso, en los cuales las estimaciones para los coeficientes de regresión se obtienen mediante la minimización de la suma con pesos de los cuadrados de los errores, toda vez que la varianza de cada error aleatorio no es constante.

La principal razón para llevar a cabo este procedimiento es estabilizar la variabilidad de las observaciones individuales, considerando que los promedios basados en un gran número de observaciones deben tener un mayor peso en la determinación de las estimaciones que aquellas que se basan en pocas observaciones. Siendo así, los pesos están representados por los tamaños individuales de cada muestra $n_1, n_2, n_3, \ldots, n_n$ para los n puntos de observación (años de ingreso). Los estimadores por mínimos cuadrados con factores de peso se obtienen resolviendo la siguiente ecuación matricial (Canavos, 1988):

$$\mathbf{B} = (\mathbf{X}'\mathbf{Q}^{-1}\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Q}^{-1}\mathbf{Y}$$

En esta ecuación, **B** representa la matriz de los coeficientes o estimadores, **X** es la matriz cuyos elementos son la variable años de ingreso, **Y** es la matriz de las valoraciones por año para una competencia consultada y **Q** es la matriz diagonal de ponderación de forma tal que:

$$\mathbf{Q}^{-1} = \frac{1}{\sigma^2}\begin{bmatrix} n_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & n_n \end{bmatrix}$$, donde σ^2 es la varianza común del error.

Para el cálculo de los estimadores o elementos de la matriz de los coeficientes **B** se utilizó el programa MATLAB en su versión 7.0 y el paquete estadístico SPSS en su versión 15.0.1.

IV. RESULTADOS

Luego de la aplicación del instrumento referido en la metodología a través de la herramienta Encuestafacil.com a un total de 470 encuestas validas, se pueden reportar los resultados para cada una de las categorías o grupos de competencias para la sensibilidad social, cultural y ambiental.

La muestra de sujetos que respondió el instrumento se resume en la Tabla 1, en la cual se observa el número de respuestas validas por año de ingreso a la Universidad Metropolitana.

Puede apreciarse un mayor número de cuestionarios respondidos a partir de las dos últimas décadas conforme fue aumentando la población estudiantil en la institución. Es de hacer notar que se reportan encuestados solamente hasta el año 2004 considerando que la encuesta estuvo dirigida a egresados y se suponen al menos cinco años de permanencia en la institución antes de obtener el grado universitario y para el año 2009 se inició una nueva reforma curricular cuyo impacto será valorado en una investigación posterior.

Tabla 1. Datos por año de ingreso

Año de Ingreso	# de datos	Año de Ingreso	# de datos	Año de Ingreso	# de datos
1970	6	1982	9	1994	22
1971	5	1983	7	1995	12
1974	3	1985	3	1996	8
1975	2	1986	11	1997	12
1976	4	1987	8	1998	44
1977	5	1988	13	1999	33
1978	4	1989	15	2000	30
1979	9	1990	13	2001	38
1980	4	1991	8	2002	32
1981	4	1992	18	2003	28
		1993	17	2004	23

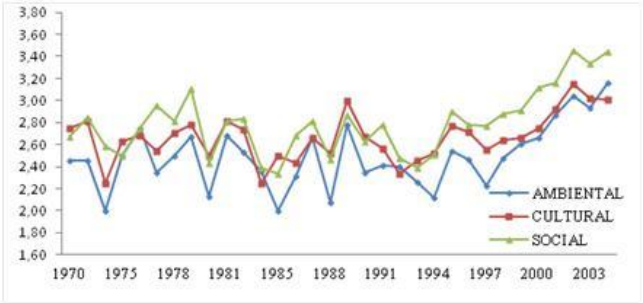
A continuación se describen los resultados obtenidos para cada dimensión de competencias para la sensibilidad a través de los promedios generales y desviaciones típicas de todos los egresados encuestados. Como se observa en la Tabla 2 son las competencias asociadas a la sensibilidad social las de mayor valoración general, que en una escala del 1 al 4 es de 2,91, seguida por las asociadas a la sensibilidad cultural con 2,73 y, finalmente, las competencias que corresponden a la dimensión ambiental con el valor más bajo de 2,59. Puede observarse igualmente, que las desviaciones estándar para cada grupo alcanzan los valores de 0,74; 0,69; y, 0,76, respectivamente.

Tabla 2. Valoración por categoría de competencias

Categoría de competencias	Promedio	Desviación típica
Sensibilidad Social	2,91	0,74
Sensibilidad cultural	2,73	0,69
Sensibilidad Ambiental	2,59	0,76

Seguidamente se presenta una figura en la cual se muestran las variaciones en la apreciación de los egresados con años de ingreso a la universidad entre 1970 y 2004, con relación a la adquisición de estas competencias en la universidad.

Figura 1. Variaciones en la valoración de las competencias para la sensibilidad



La Figura 1 revela un comportamiento parecido de las tres categorías de competencias: sensibilidad social, cultural y ambiental en el período estudiado.

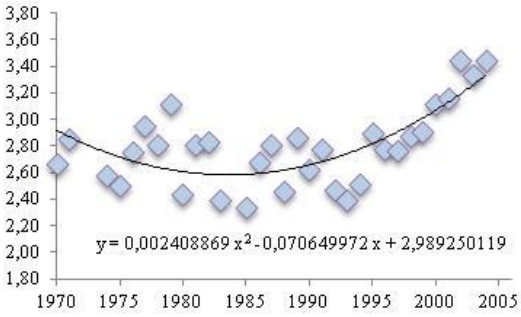
Se observa gran dispersión en los datos, sin embargo la apreciación de los egresados consultados con relación a estas competencias se estabiliza llegando a la década de los noventa.

Por otra parte, se observa en general un predominio en la valoración de las competencias asociadas a la sensibilidad social sobre las otras componentes. Igualmente se percibe una mayor valoración en las respuestas con relación a la dimensión sensibilidad ambiental a partir de la última década.

Para la exploración de las tendencias que pudieran estar presentes en el desarrollo de estas competencias se presenta, para cada dimensión (social, cultural y ambiental), una figura que ilustra la dispersión de los cambios observados a lo largo del período de estudio, en relación al nivel que el encuestado considere que la competencia en cuestión se ha desarrollado a través de su formación en la Universidad. Sobre cada figura se superpone la línea de tendencia identificada a través del método de mínimos cuadrados ponderados descrito en el apartado 3 de este documento.

Sobre la Figura 2 se ilustra una línea de tendencia polinómica de grado dos, cóncava hacia arriba, la cual evidencia un comportamiento creciente, de la dimensión sensibilidad social, después de la segunda década del periodo estudiado.

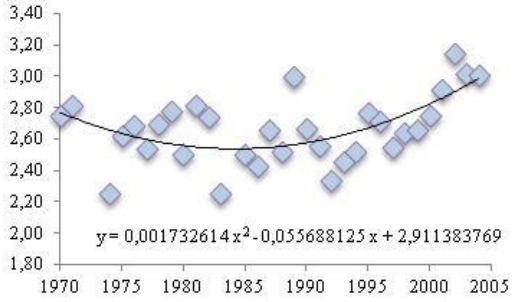
Figura 2. Tendencia en la dimensión sensibilidad social



La fórmula que corresponde a la curva cuadrática que aparece especificada en la figura anterior tiene su vértice ubicado en la coordenada de abscisa x=1984.66, confirmando matemáticamente la tendencia observada.

Las variaciones en el nivel de desarrollo de las competencias asociadas a la sensibilidad cultural se observan en la Figura 3 la cual revela la presencia de una dispersión importante en las valoraciones la cual es más notoria en el período de tiempo anterior al año 1990, a partir del cual las puntuaciones, al igual que en el caso anteriormente descrito, son más estables.

Figura 3. Tendencia en la dimensión sensibilidad cultural

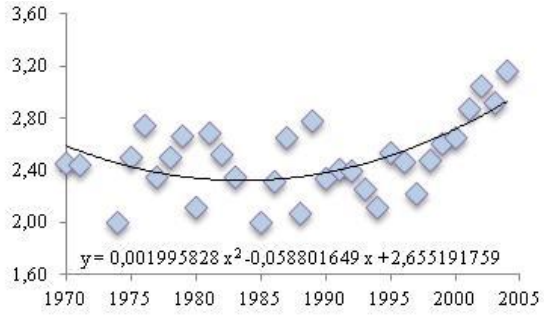


El análisis de regresión permitió ajustar una ecuación polinómica de grado dos al conjunto de datos obteniéndose una fórmula empírica razonable que se indica en la Figura 3. La curva correspondiente es cóncava hacia arriba, y evidencia un comportamiento creciente después de la segunda década del periodo estudiado.

La fórmula que corresponde a la curva cuadrática que aparece especificada en la figura anterior tiene su vértice ubicado en la coordenada de abscisa x=1986.07, confirmando matemáticamente la tendencia creciente observada a finales de la década de los ochenta.

Por último, se presentan las variaciones observadas en el nivel de desarrollo de las competencias asociadas a la sensibilidad ambiental. Puede observarse en la Figura 4 la presencia de una dispersión importante en la apreciación de los egresados consultados a lo largo de todo el período considerado.

Figura 4. Tendencia en la dimensión sensibilidad ambiental



Una vez más, el análisis de regresión permitió ajustar una ecuación polinómica de grado dos al conjunto de datos, obteniéndose una fórmula empírica razonable que se indica en la Figura 4. La curva correspondiente es cóncava hacia arriba, y evidencia un comportamiento creciente entre la década de los ochenta y la década de los noventa.

En este caso, la fórmula que corresponde a la curva cuadrática que aparece especificada en la Figura anterior tiene su vértice localizado en la coordenada de abscisa x=1984.73, confirmando matemáticamente la tendencia creciente observada a mediados de la década de los ochenta.

Una visión de los resultados obtenidos nos permiten identificar que es a partir del inicio de la década de los noventa que las competencias vinculadas a la sensibilidad en sus tres dimensiones: social, cultural y ambiental cobran una importancia creciente.

Igualmente se percibe una marcada tendencia hacia puntajes más altos con relación a la dimensión sensibilidad ambiental a partir de la última década del período estudiado, cuando la educación ambiental escala posición importante en la cultura, se orienta deliberadamente hacia la comunidad y se convierte en un proceso continuo y permanente en la escuela y fuera de ella.

Para cerrar, es importante resaltar que luego de haber obtenido la percepción de los egresados en relación a las competencias para la sensibilidad que, según su opinión,

habían sido mayormente reforzadas por la formación ofrecida en la Universidad Metropolitana, se pudo comprobar que las tendencias observadas se corresponden con cambios significativos que la institución emprendió para mejorar su propuesta formativa. Así, se destacan acciones asociadas al rediseño de los planes de estudio y a otras de carácter institucional. En cuanto a las primeras acciones, se pone de relieve la incorporación, en todos los planes de estudio, de componentes curriculares comunes a todas las carreras cuyo foco es el fortalecimiento de la formación general y básica. Del mismo modo, para finales de los años 90 se ponen en práctica acciones institucionales dirigidas especialmente al fomento de este conjunto de competencias en toda la comunidad universitaria que se enumeran a continuación: la incorporación como condición de graduación de la ejecución de un proyecto social comunitario a realizarse en entornos social y económicamente comprometidos, aledaños a la institución; la inclusión de estudiantes de escasos recursos económicos, a través de un programa integral de becas; la conformación de una dependencia cuyo foco de atención es la preservación del Parque Nacional el Avila adyacente a la institución y de cuya gestión se genera la creación del Departamento de Estudios Ambientales proponiendo asignaturas de educación ambiental que se incorporan a los planes de estudios de diversas carreras.

V. CONCLUSIONES

En la Universidad Metropolitana se han activado enormes procesos de cambio de profundo impacto tanto en el ámbito organizativo como académico enmarcados dentro de políticas institucionales de mejora integral. Estas acciones transformadoras, que lucen acentuadas a partir de la década de los noventa, fueron impulsoras de numerosos proyectos de investigación e innovaciones educativas.

A través de los resultados obtenidos en esta investigación se pone en evidencia que los cambios adoptados por la Universidad Metropolitana han permitido permear y garantizar, desde la raíz de los planes de estudio y carrera, el desarrollo de competencias genéricas ajustadas a los requerimientos y expectativas del entorno en que se desenvolverán sus egresados. Específicamente, destaca la valoración positiva y creciente manifestada por los encuestados a las competencias asociadas al reconocimiento del otro; al respeto por la diversidad; al aporte al desarrollo de distintos medios socioculturales; al trabajo en contextos multiculturales; la responsabilidad social y compromiso ciudadano; al compromiso con la defensa de los derechos humanos y la mejora de la calidad de vida; y; la conciencia y acción de la sostenibilidad del planeta Tierra.

La elaboración de un perfil longitudinal de competencias genéricas para la sensibilidad desarrolladas en la Universidad Metropolitana desde la perspectiva de los egresados y su análisis a luz de los cambios ocurridos en su modelo educativo, ha permitido en primer lugar, la valoración de lo que esos cambios han representado en la formación de los egresados ofrecida en la institución y en segundo lugar, de cara al futuro, sentar las bases de una posible metodología para medir el impacto que sobre los estudiantes tendrán los cambios que se incorporen. Del mismo modo, podría ser replicada la metodología expuesta para la valoración del desarrollo de otras familias de competencias genéricas presentes en el COMPUNEM II y que son relevantes para el desempeño profesional, académico, familiar, ciudadano y, en general, para la vida.

REFERENCIAS

Alonso, C.M. y D.J. Gallego (2009). *Cuestionario de Competencias Universitarias para el Empleo*. COMPUNEM II (versión 2).

Berenson, M. y Levine, D. (1996): *Estadística básica en administración.* Prentice Hall Hispanoamérica, S.A. México.

Canavos, G. (1988): *Probabilidad y estadística. Aplicaciones y métodos*. Macgraw-Hill. México.

Gómez, E. (2011): ¿Responsabilidad social o moral de la empresa?. En V. Guédez (Ed.), *Responsabilidad social empresarial, visiones complementarias* (pp. 40-45). Caracas, Venezuela: Venancham.

Martín-Moreno, Q. (2003): Parámetros y enfoques de la investigación sobre la organización de centros educativos. Capítulo 9 en *Metodología para la realización de proyectos de investigación y tesis doctorales.* Editorial Universitas, S.A. Madrid.

Rodríguez, N. (2012): Aportes al marco curricular para la educación venezolana. En L. Ugalde (Ed.), *Educación para transformar el país* (pp. 57-66). Caracas, Venezuela: Foro Cerpe.

Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Lucio, P. (2006): *Metodología de la Investigación.* McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. México.

UNESCO-Banco Mundial (2000): Peril and Promise: Higher Education in Developing Countries. The World Bank. Washington.

Vargas, M. (2011): La sustentabilidad como fundamento del compromiso social de las empresas. En V. Guédez (Ed.), *Responsabilidad social empresarial, visiones complementarias* (pp. 25-31). Caracas, Venezuela: Venancham.

Venescopio (2009): *La educación superior en Venezuela.* Reporte N° 28. Recuperado de: **http://www.venescopio.org.ve/docs/Reporte28.pdf**.

Villa, A. y Poblete, M. (2008): *Aprendizaje Basado en Competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas.* Vicerrectorado de Innovación y Calidad con la colaboración el ICE de la Universidad de Deusto. Bilbao: Ed. Ediciones Mensajero. S.A.U.

Los estilos de aprendizaje y el autoconcepto de estudiantes que inician estudios universitarios y su relación con el rendimiento académico

Learning styles and self-concept of students who enter university and its relationship to academic performance

Juan Bolívar L.[1], Freddy Rojas V.[2],
juanbolivar@usb.ve , frojas@usb.ve

[1] Formación General y Ciencias Básicas
Universidad Simón Bolívar
Caracas, Venezuela

[2] Ciencia y Tecnología del Comportamiento
Universidad Simón Bolívar
Caracas, Venezuela

Resumen- Los cambios ocurridos en los estudiantes que inician estudios universitarios, especialmente en lo concerniente al estilo de aprendizaje y en la forma como se autoperciben, parecieran tener alguna relación con su rendimiento. Se planteó como objetivo indagar si existe alguna relación entre los cambios en los estilos de aprendizaje y el autoconcepto con el rendimiento académico de los que inician estudios universitarios. De una población a 205 estudiantes que ingresaron al Ciclo de Iniciación Universitaria (CIU) de la USB, se les aplicó el cuestionario de estilos de aprendizaje (CHAEA) y de autoconcepto, en dos momentos distintos, y se relacionaron, con el índice académico al finalizar su lapso académico. Se concluyó que los que cambiaron en los estilos de aprendizaje se vieron favorecidos en su rendimiento académico; en lo que respecta al autoconcepto, no hubo asociación significativa

Palabras clave: Estilos de aprendizaje; autoconcepto; rendimiento académico

Abstract- The changes in students entering college, especially concerning learning style and the way they perceive themselves, seem to be related to performance. They set a goal to investigate whether a relationship exists between changes in learning styles and self-concept to academic performance of those who start college. From a population of 205 students who entered the University Initiation Cycle (CIU) of USB, we applied the learning styles questionnaire (CHAEA) and self-concept, at two different times, these questionnaires were associated with the academic index at the end of their academic period. It was concluded that those who changed in learning styles were favored in their academic performance. In relation to self performance may or may not be satisfactory.

Keywords: learning styles, self-concept, academic achievement.

1. INTRODUCCIÓN

Al hablar sobre estilos de aprendizaje, debemos referirnos a los distintos modelos en investigaciones asociadas que se han generado para explicar la manera en que la persona aprende. En general, cada persona responde a una forma particular y predominante de aprendizaje que le permite interrelacionarse con su ambiente y que implica aspectos cognitivos referentes a la personalidad**;** es decir, características fisiológicas y psicológicas, que los diferencian unos de otros. Esto trae como consecuencia que a la hora de aprender, lo hagan de manera distinta y organicen ese proceso de acuerdo a la forma como asimilan los contenidos que estudian.

En definitiva, cada persona aprende con su propio estilo, utilizan distintas estrategias, aprende a diferentes velocidades e incluso con mayor o menor eficacia. Aunque tengan las mismas motivaciones, el mismo nivel de instrucción, la misma edad o estén estudiando el mismo tema (Cazau, 2004).

El hecho de responder a un modo particular de aprendizaje predominante, le permite interrelacionarse con su ambiente; es decir, poseer un estilo de aprendizaje, el cual trata de rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables que explica cómo perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje (Alonso, Gallego y Honey,1997); es decir, "cómo percibimos la información, de qué manera la procesamos, cómo formamos conceptos, reaccionamos y nos comportamos en situaciones cotidianas de aprendizaje" (Hervás y Hernández, 2006, p. 2). El conocimiento sobre las formas particulares de aprender posibilita que las personas organicen sus procesos de aprendizaje de manera eficaz (Orellana, Bo, Belloch y Aliaga, 2002).

Existen diversas investigaciones a través de las cuales se han generado propuestas que explican la forma en que la persona aprende. Cronológicamente Jung (1921) presentó cuatro categorías en estilos de aprendizaje: Los que se *centran en las sensaciones*, los *intuitivos*, los que *utilizan el pensamiento* y los *sentimentales***.** A mediados del siglo XX, surgen otras propuestas; Witkins (1972) identificó dos estilos cognitivos, los *dependientes de campo* y los *independientes de campo*; Kolb (1981) encontró cuatro diferentes estilos de aprendizaje: los *divergentes*, *asimiladores*, *convergentes* y los *acomodadores*; Mc Carthy (1990) propuso cuatro estilos

de aprendizaje: Los *imaginativos, analíticos,* los que utilizan el *sentido común* y los *dinámicos.*

Sternberg *(1997),* en su teoría mental del autogobierno, trata de explicar como los estudiantes y los profesores manipulan sus recursos intelectuales para poder adquirir, procesar y elaborar la información. Destaca los mecanismos de inteligencia que se activan para resolver problemas, tanto en la vida académica como en la diaria. Plantea que el autogobierno mental, posee las siguientes funciones de estilos de pensamiento: *Legislativo*, *Ejecutivo* y *Judicial*. Finalmente, Dunn (2006) estableció que existen un conjunto de elementos interiores y exteriores que influyen en el contexto de la situación de aprendizaje que vive el alumno. Propuso 21 variables, englobadas en cinco estímulos que afectan la manera de aprender. Estos son: *Ambiente inmediato*, el estímulo *Emocional, Necesidades sociológicas, Necesidades físicas y Necesidades sicológicas.*

Entre los modelos señalados, el propuesto por Alonso, Gallegos y Honey, adaptado de Honey y Mumford (1986), presenta una propuesta con base en el trabajo de Kolb, se resume en cuatro estilos: *Activos,* personas que se comprometen plenamente y sin prejuicios en nuevas experiencias; de mente abierta; entusiastas ante las tareas nuevas. Se crecen ante los desafíos, sobre todo, si implican nuevas experiencias y se aburren con las actividades a largo plazo. Son animadores, improvisadores, creativos, aventureros, inventores, arriesgados, generadores de ideas, solucionadores de problemas. *Reflexivos,* consideran experiencias observables desde diferentes puntos de vista. Analizan datos exhaustivamente, consideran alternativas posibles antes de la toma de decisión. Entre sus características más resaltantes destacan que son: Ponderados, receptivos, analíticos, exhaustivos, observadores, detallistas, investigadores y prudentes. *Teóricos,* se basan en teorías lógicas y complejas que integran de acuerdo a lo observado. Se inclinan a ser perfeccionistas y profundizan en sus sistemas de pensamiento para determinar principios, teorías y modelos. Huyen de lo subjetivo y de lo ambiguo. Son metódicos, lógicos, objetivos, críticos, sistemáticos, pensadores, buscadores de teorías, buscadores de conceptos, exploradores. ***Pragmáticos,*** aplican ideas prácticas, experimentan con ellas. Son muy impacientes tienen como premisa que siempre se puede hacer mejor y si funciona y responde a la necesidad, es bueno. Se caracterizan por ser prácticos, experimentadores, eficaces, directos, realistas, rápidos, concretos, seguros de sí, solucionadores de problemas y planificadores de acciones.

Para efectos de esta investigación se tomó esta última taxonomía, ya que permite trazar el perfil de aprendizaje de los estudiantes adecuados al estudio.

Las investigaciones sobre estilos de aprendizaje buscan explicar la manera en que los estudiantes se comportan ante determinados entornos educativos y como se desarrollan y manejan sus capacidades, habilidades y destrezas particulares para lograr el aprendizaje. Sin embargo, hay quienes sostienen que no necesariamente permanecen constantes a lo largo del tiempo, hay los que predominan sólo para ciertos momentos de la vida, mientras otros permanecen invariables a lo largo de toda la vida. Es decir, que dependiendo del ambiente o contexto de aprendizaje en el que se desenvuelva el estudiante, éste podría o no modificar ciertas características cognitivas que le permitan adaptarse a la realidad educativa en la que se encuentre. En tal sentido, los estudios superiores o universitarios constituyen un cambio significativo en los estudiantes. Una nueva estructura educativa, un ambiente de aprendizaje distinto al que estaba acostumbrado y la interacción con nuevas personas pueden producir cambios en las características cognitivas y conativas de los estudiantes.

Otro aspecto interno que afecta la conducta humana es el autoconcepto, definido por Burn (1990) como un conjunto de actitudes y conductas hacia el yo que se aprenden, y que pueden tener lugar en una amplia variedad de contextos. Es importante para la concepción del estudiante que inicia estudios superiores, ya que hace referencia a la percepción que las personas tienen de sí mismas, en un momento determinado. Alude a un conjunto de creencias positivas o negativas, e implica una autoevaluación. Normalmente, están referidas a facetas de la personalidad, en diferentes dimensiones: personal, familiar, social, académica, laboral. Surge de experiencias vividas en el entorno de esos contextos. Tal percepción, algunas veces se hace permanente, pero puede cambiar a medida que la persona vive otras experiencias que afectan las creencias previamente existentes o también por alguna intervención destinada a provocar tal cambio. Igualmente, y por efecto de la autoevaluación, el autoconcepto evoluciona, motivado por las distintas situaciones en las que se originan reacciones verbales y no verbales de personas que ejercen una influencia significativa (Gallego, 2009). Lo significativo del autoconcepto, es que "su importancia radica en su notable contribución a la formación de la personalidad" (Peralta y Sánchez, 2003, p. 96).

Puede ser significativo el impacto que genera el autoconcepto sobre la vida de la persona en sus ámbitos personales, sociales y académicos; en particular, sobre los estudiantes que inician estudios universitarios. En tal sentido, si se presentan niveles muy bajos de desarrollo de autoconcepto, podría repercutir significativamente en la producción de "problemas en las relaciones con los demás, problemas de rendimiento escolar, sentimientos de incompetencia para realizar determinadas actividades cotidianas y un sentimiento de infidelidad y autodesprecio que invade a todas las personas" (García,1999, p. 6). Por lo tanto, la búsqueda de estrategias o herramientas que ayuden al desarrollo y éxito de la persona en su vida,

repercutirá, satisfactoriamente, en la mejora de un autoconcepto positivo en cualquiera de los contextos en los cuales se desenvuelva, y en particular con los estudiantes que se incorporan al contexto educativo superior. Los estudiantes universitarios tienen una determinada actitud y comportamiento sobre el entorno académico que los rodea, lo que repercute en una percepción de sí mismos (autoconcepto). Una vez que el estudiante ha cumplido con un período de estudio, tiende a adaptarse o cambiar ciertas características que lo llevan a percibir los acontecimientos académicos de otra manera, lo que puede incidir directamente sobre su rendimiento académico.

Existen múltiples variables que pueden afectar el rendimiento académico de los estudiantes; en particular, las que tienen que ver con la conducta de los mismos. Es decir, las características cognitivas y conativas asociadas a la personalidad del discente son las que de alguna manera determinan el rendimiento que éste tendrá en sus estudios. Para efecto de la presente investigación, se entenderá por rendimiento académico, los resultados obtenidos por los estudiantes en cada una de las asignaturas de su plan de estudio. En conjunto, el promedio ponderado de estos resultados conforman lo que se denomina el índice académico.

2. Contexto

La investigación se llevó a cabo con estudiantes egresados de la Educación Media venezolana que, habiendo presentado la prueba de admisión, no alcanzaron el puntaje mínimo para el ingreso directo a carreras universitarias. Participaron 205 estudiantes que ingresaron al Ciclo de Iniciación Universitario (CIU) de la Universidad Simón Bolívar (USB). Jóvenes entre los 16 y 19 años, quienes cursaron matemática, lengua y ciencias naturales; además, recibieron cursos de destrezas y habilidades intelectuales y otros aspectos asociados al desarrollo personal, hábitos de trabajo y formación ciudadana.

Los objetivos se ubicaron en el estudio de la relación entre los cambios de los estilos de aprendizaje y el autoconcepto con el rendimiento académico. En particular, los cambios de ambas variables en el grupo estudiado.

3. Descripción

Se trató de una investigación no experimental. Un estudio empírico y sistemático. Las relaciones se calcularon a partir de la variación concomitante de las variables independientes (Estilos de Aprendizaje y Autoconcepto Académico, Social y Personal) y dependiente, Rendimiento Académico (Kerlinger, 1994). Los datos se recolectaron durante un lapso académico, para hacer inferencias con respecto al cambio de los valores de las variables y sus consecuencias. Específicamente, estuvo enmarcado dentro de las características de un diseño longitudinal de tendencia, ya que se analizaron los cambios que ocurrieron a través del tiempo entre las variables estilos de aprendizaje y autoconcepto, con el rendimiento académico; así como también la posible relación entre éstas (Hernádez, Fernádez y Batista,2004). En este caso en particular, se buscó cómo el cambio en los estilos de aprendizaje y el autoconcepto favorecieron o no un mejor rendimiento académico.

A. Instrumentos

Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA). Define el estilo de aprendizaje predominante en cada uno de los alumnos. Instrumento realizado por Honey y Mumford del trabajo de Kolb (Honey y Mumford, 1986), validado por Pujol (2008). para la población venezolana. Consta de 80 ítemes breves, (cada estilo lo definen 20 ítemes). Una vez administrado, se elaboró un baremo para la población de estudio, de acuerdo al procedimiento estadístico establecido por los autores. De manera de comparar los resultados de cada estudiante con el baremo y así determinar el estilo predominante de cada uno.

Cuestionario de Autoconcepto. Constituido por 45 ítemes distribuidos en tres dimensiones: 20 para la personal, 12 en la académica y 13 para la social. El diseño del instrumento se realizó luego de un análisis de los cuestionarios de Rosenberg (1965); Musitu, et al (1994); Villa (2005); con el que se pretendía abarcar otros ítemes asociados al constructo autoconcepto, pero con expresiones similares. La idea fue ampliar el número de ítemes para afinar la apreciación personal, en el objeto de estudio. Así se obtuvo una nueva lista con 45 afirmaciones en tres dimensiones: *académica, social y personal*. Para efectos de la presente investigación se utilizaron estos aspectos y se consideró a los tres, en su conjunto, como *percepción general*.

El *rendimiento académico* fue la expresión de las calificaciones de los estudiantes en una escala del 1 al 5. El Índice Académico es el promedio ponderado de las calificaciones obtenidas en cada asignatura. Para esta investigación los estudiantes habían cursado 14 asignaturas.

B. Procedimiento

Inicialmente se aplicaron los cuestionarios de estilos de aprendizaje y de autoconcepto en dos momentos: Al principio del período académico y ocho meses después. La finalidad fue determinar en qué medida los cambios significativos que se producen en los estilos de aprendizaje y el autoconcepto académico, social y personal de los estudiantes, se asocia a su rendimiento académico. En definitiva, verificar si estas variables son procesos dinámicos en los estudiantes, que cambian de acuerdo al contexto educativo y a la maduración

académica; es decir, se modifican y ajustan, y si estos cambios se asocian a su rendimiento académico.

4. RESULTADOS

En la Tabla 1, se ofrece la distribución sobre los cambios ocurridos en los Estilos de Aprendizaje durante el año académico.

Tabla 1. Cambio de estilo después de un período académico de un año (n = 72)

Estilo predominante	Estilo predominante inicial		Estilo predominante final	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Pragmático	8	11,11%	8	11,11%
Teórico	14	19,44%	17	23,61%
Activo	16	22,22%	22	30,86%
Reflexivo	21	29,17%	13	18,06%
Con dos estilos	11	15,28%	12	16,67%
Con tres estilos	2	2,78%	0	0,0%

En la Tabla 1 se observa que el estilo de aprendizaje predominante fue el Reflexivo; sin embargo, al finalizar el curso predominó el estilo Activo. Es probable que esto cambios ocurrieron por dos razones, la primera por la incorporación de nuevas estrategias que aprendieron los estudiantes a través del curso de Destrezas Intelectuales, en el cual se les brinda herramientas y estrategias que buscan generar y potenciar habilidades en el estudiante que le permita mejorar su capacidad de aprendizaje para el logro del éxito académico. La segunda, asociada la anterior, se trata del proceso metacognitivo que cualquier ser humano desarrolla en los procesos intelectuales cuando desea alcanzar nuevos conocimientos. En este sentido, estos procesos contribuyen con el crecimiento intelectual y por lo tanto con la forma de aprender. Estos resultados refuerzan una vez más que los estilos de aprendizaje no son permanentes en todos los seres humanos.

Por su parte, en la Tabla 2 se muestra el comportamiento de los niveles de autoconcepto de los estudiantes al inicio del período académico de un año y al finalizar el mismo.

Tabla 2. Niveles iniciales y finales observados en el autoconcepto en cada una de las dimensiones estudiadas (n = 72)

Autoconcepto	Al inicio del Programa		Al concluir el Programa	
	Media	DE	Media	DE
Académico	6,24	2,19	6,27	2,46
Social	7,68	2,42	8,38	2,60
Personal	13,86	3,32	14,75	3,40
General	27,80	6,96	29,40	7,36

La Tabla 2 permite visualizar que hay un incremento en la media final, con respecto a la inicial, de cada una de las dimensiones. La media del autoconcepto general obtuvo una ganancia superior a todas. Esto puede explicarse por la misma naturaleza del Programa de Iniciación. Además de las asignaturas académicas, las actividades que se llevan a cabo en el programa Desarrollo de Destrezas Intelectuales están asociadas al desarrollo personal, hábitos de trabajo y formación ciudadana. Estas acciones contribuyen al crecimiento personal y por ende a la autopercepción.

La Tabla 3, presenta los índices académicos obtenidos por los estudiantes que mantuvieron su autoconcepto y su estilo y los que los cambiaron.

Tabla 3. Descriptivos de los Índice Académicos de las variables independientes

Variables	N	Grupo que cambió		N	Grupo que no cambió	
		Media	DE		Media	DE
Autoconcepto	46	3,82	0,407	26	3,71	0,385
Estilos de Aprendizaje	32	3,92	0,517	40	3,76	0,355

El grupo que incremento el Autoconcepto, así como los que cambiaron su Estilo de Aprendizaje, obtuvieron una media superior al de aquellos que lo mantuvieron constante o disminuyeron su autoconcepto general. En el caso del autoconcepto esto podría explicarse como una tendencia positiva que se asocia al éxito académico. En el caso del estilo, como ya se comentó anteriormente la tendencia es a ajustar estrategias para mejorar el aprendizaje.

La Tabla 4 presenta los resultados obtenidos cuando se compararon los índices de los estudiantes que cambiaron de estilos de aprendizaje con aquellos que no lo hicieron.

Tabla 4. Diferencia de media entre los que cambiaron Estilos de Aprendizaje con los que no cambiaron

	N	Media	F	df	Significación
Estilos de aprendizaje					
Grupo que cambió	32	3,92	6,119	70	0,015*
Grupo que no cambió	40	3,76			

*p < 0,05

Tal como se puede observar, los estudiantes que cambiaron de estilo obtuvieron una media mayor que los que no lo hicieron (Tabla 3), al comparar estos valores se obtuvo diferencias significativas ($p < 0,05$). Pareciera que a lo largo del lapso académico, los estudiantes que ajustaron su estilo, incorporando otras estrategias de aprendizaje que los ubicó en un nuevo estilo predominante, obtuvieron un rendimiento superior.

Finalmente, no se encontraron diferencias significativas en los índices cuando se compararon las dos variables en

conjunto, es decir, aquellas que cambiaron ambas variables con los que no cambiaron ninguna de las dos.

5. CONCLUSIONES

Una primera aproximación de estos resultados es que se confirma, una vez más, que los estilos de aprendizaje son "rasgos cognitivos relativamente estables…", es decir, son situaciones de aprendizajes flexibles que se van adecuando en la medida que las personas ajustan sus estrategias para el éxito académico. Al mismo tiempo hay que destacar, que el autoconcepto también presentó variación en sus niveles; sin embargo, los cambios en los estudiantes con respecto a esta variable, no tuvieron repercusión significativa en cuanto a la percepción que tiene el estudiante de sí mismo en cada dimensión

Por otra parte, y con respecto al rendimiento académico, los estudiantes que cambiaron su estilo de aprendizaje predominante obtuvieron un mejor rendimiento académico que aquellos en los que no variaron o lo mantuvieron. Esto podría explicarse en el sentido de que pareciera que los estudiantes que cambiaron ajustaron mejor sus estrategias de aprendizaje ante un nuevo ambiente educativo con el cual se enfrentaban, incorporando características cognitivas y conativas, adaptándolas de tal manera que les permitiera lograr el éxito académico. En lo que respecta al autoconcepto se noto un incremento favorable para todo el grupo, indistintamente de su índice. Esto refuerza que un programa que, a este nivel, incluya actividades que coadyuven con el desarrollo positivo de la personalidad favorece el rendimiento, aunque esto ocurra de manera progresiva y lenta.

Desde un punto de vista educativo, los resultados obtenidos podrían ofrecer luces en cuanto al diseño y desarrollo de estrategias orientadas a mejorar y potenciar el aprendizaje de los estudiantes, sobre todo si estos inician estudios superiores. De esta manera se garantizaría, de alguna manera, una mejor adaptación de los mismos a las exigencias naturales que poseen las asignaturas asociadas a una carrera universitaria.

Finalmente, es importante destacar, que aún cuando los resultados obtenidos en esta investigación permitieron verificar que el estudiante que inicia estudios universitarios modifica ciertas características de su personalidad, con la finalidad de adaptarse al contexto educativo superior, no representan resultados concluyentes con respecto a las variables estudiadas. Sería interesante poder replicarla, por ejemplo, en una población mayor y en un lapso de tiempo más amplio al utilizado, de esta manera se podría observar si surgen otros elementos cognitivos asociados a las necesidades de aprendizaje del discente y su comportamiento con los estilos de aprendizaje.

REFERENCIAS

Alonso, C., Gallego, D., Honey, P. (1997). *Los estilos de aprendizaje*. Bilbao: Ediciones Mensajero.

Burns, R. (1990). *El autoconcepto: teoría, medición, desarrollo y comportamiento*. Bilbao: EGA.

Cazau, P. (2004). *Estilos de aprendizaje. Generalidades*. Consultado el día 20 de Octubre de 2004 desde http://pcazau.galeon.com/guia_esti01.htm

Dunn, R. (2006). *The Dunn and Dunn Learning-Style Model and Its Theoretical Cornerstone* [Documento en línea]. Disponible:http://www.learningstyles.net/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=30&Itemid=73&lang=en [Consulta: 2009, Diciembre 10]

Gallego, A. (2009). Autoconcepto y aprendizaje. *Revista digital Innovación y experiencias educativas* [Revista en línea],45. http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_19/ ANA_GALLEGO.pdf [Consulta: 2009, Octubre 20]

García, A. (1999). Panorama de la investigación sobre el autoconcepto en España (1976-1998). *Psicologia.COM* [En línea], *3* (1), 26 párrafos. Disponible en: http://www.psiquiatria.com/psicologia/ vol 3 num1 /art_5.htm [1 Febrero 1999], p. 6.

Hernádez, R., Fernádez, C. y Batista, P. (2004). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill

Hervás, R. y Hernández, P. (2006). *Diferentes formas de enseñar y aprender: estilos y enfoques de aprendizaje y su aplicación en contextos educativos*. Consultado el 10 de Febrero desde: http://www.ciea.udec.cl/Postulacion /files/03_52_25 Abstract_rosa_hervas.pdf., p. 2.

Honey, P. y Mumford, A. (1986). *Using Our Learning Styles*. Berkshire, U.K.: Peter Honey.

Jung, C. (1921). Translation by H. Godwyn Baynes (1923). *Psychological Types*. Extraído el 15 de Junio de 2008 desde http://www.cultkitsch.org/ciencia/psicologia/Carl%20G%20Jung%20%20Psychological% 20 Types.pdf

Kerlinger, F. (1994).*Investigación del comportamiento.* México: McGraw-Hill

Kolb, D. (1981). *Learning Styles and Diciplinary Differences*. San Francisco: Jossey-Bass, Publishers.

Mc. Carthy, B. (1990). Using the 4Math System to bring Learning Styles to Schools. *Educational Leadership.* 48, 31-37

Musitu, G., F. García y M. Gutiérrez (1994). *AFA. Autoconcepto Forma A*. Madrid: TEA

Orellana, N., Bo, R., Belloch, C. y Aliaga, F. (2002). *Estilos de aprendizaje y utilización de las TIC en la enseñanza superior*. Extraído el día 2 de Febrero desde:

http://www.virtualeduca.org/virtualeduca/virtual/ actas2002 /actas02/117.pdf

Peralta, F. y Sánchez, M. (2003). Relaciones entre el autoconcepto y el rendimiento académico en alumnos de educación primaria. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa y Psicopedagógica*. 1(1), 95-120.

Pujol, L. (2008). Búsqueda de información en hipermedios: efecto del estilo de aprendizaje y el uso de estrategias metacognitivas. *Revista Investigación y Postgrado*. 23(3), 45-67.

Rosenberg, M. (1965). Society and adolescent self-image. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Sternberg, R. (1997). Estilos de pensamiento. Barcelona: Paidos

Villa, Aurelio (2005). *Estilos cognitivos y autoconcepto en estudiantes universitarios.* Bilbao: Universidad de Deusto

Witkin, H. (1972). The role of cognitive style in academic performance and teacher-student relation. Educational Testing Service. Extraído el 20 de Junio de 2008 desde: http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ eric docs2 sql/ content_storage_01/ 0000019b/80/38/4a/ec.pdf

Análisis comparativo de dos taxonomías de estilos: de Aprendizaje y de Pensamiento.

Comparative analysis of two taxonomies of styles: Learning and Thinking.

Freddy Rojas V.[1], Juan Bolívar L.[2],
frojas@usb.ve. juanbolivar@usb.ve

[1]Ciencia y Tecnología del Comportamiento
Universidad Simón Bolívar
Caracas, Venezuela

[2]Formación General y Ciencias Básicas
Universidad Simón Bolívar
Caracas, Venezuela

Resumen- La relación entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes y su estilo de pensamiento, pareciera generar información interesante que explica la manera de como los estudiantes se integran y comportan ante un proceso de enseñanza y aprendizaje en educación superior. Por tal motivo, el objetivo de esta investigación exploratoria, se centró en determinar la relación que existe entre los dos grupos de estilos (de aprendizaje y de pensamiento). Se tomó como muestra a 83 estudiantes de un programa introductorio especial de la Universidad Simón Bolívar, el Ciclo de Iniciación Universitaria (CIU). Se les aplicó el cuestionario CHAEA, y el de estilos de pensamiento Sternberg-Warner, específicamente, se seleccionó la categoría *Forma*, extraído de la Teoría de Autogobierno mental de Sternberg. Por ser la primera experiencia, para su análisis, se tomaron las correlaciones significativas altas ($p < 0,01$) de sus características, y se definieron áreas que permitían agruparlos, de tal manera, que se visualizara un primer perfil en común de algunos estilos. Como conclusión se presentaron las categorías, con las características comunes de cada grupo.

Palabras claves: Estilos de aprendizaje, estilos de pensamiento

Abstract- The relationship between learning styles of students and their way of thinking, appears highly interesting information that explains how to how students integrate and behave to a process of teaching and learning in higher education. Therefore, the aim of this exploratory research was to determine the relationship between the two groups of styles (learning and thinking). Sample was taken as 83 students of a special introductory program at the Universidad Simón Bolivar University Initiation Cycle (CIU). The questionnaire was applied CHAEA, and thinking styles Sternberg-Warner specifically selected the Form category, extracted from the Theory Sternberg's mental self-government. As the first experience for analysis, significant correlations were taken higher ($p <0.01$) of their characteristics, and identified areas that allowed grouping, so that is viewed a common first profile in some styles. In conclusion presented categories with common characteristics of each group.

Keywords: learning styles, thinking styles

1. INTRODUCCIÓN

El término *estilo* expresa varios conceptos. Partimos de lo descrito por la RAE en tres amplias acepciones de la palabra: 1. Modo, manera, forma de comportamiento; 2. Uso, práctica, costumbre, moda; 3. Gusto, elegancia o distinción de una persona o cosa. Los dos primeros grupos manifiestan aspectos concretos, el último alude a cierto grado de subjetividad personal. En primera instancia, se destaca la idea de forma de comportamiento y de uso, práctica, costumbre; luego, subyace la idea de gusto de una persona.

Una revisión histórica de la literatura nos conduce al concepto de estilo cognoscitivo. Se trata de formas de logros, de metas intelectuales que poseen las personas, que distingue unos de otros, cuando apuntan hacia una misma meta o tarea. Investigaciones inherentes al tema ofrecen algunos aporte es al respecto. Estilos asociados a la ejecución de problemas conceptuales (Kagan, Moss y Sigel, 1963), donde se destacan diferencias individuales en el grado de análisis estructural; a través de una batería de test centrada en variables de la personalidad, se detectó que las personas analíticas tienen metas claras y son intelectualmente sistemático. Otra propuesta interesante (Whitman, 1966), diferenció dos tipos de estilos en las personas, el analítico y el inferencial, donde una misma tarea, estaba determinada por aspectos compatibles en ambos.

En un análisis acerca del aprendizaje por descubrimiento Kagan, (1974) resalta dos estilos en el aprendizaje a nivel infantil, el impulsivo y el reflexivo. Matiza que "el niño impulsivo suele hacer inferencias erróneas, con lo que experimenta un reforzamiento negativo y, con el tiempo, se puede desanimar con respecto a su capacidad de inferir principios" (p. 187). No obstante, en los de estilo reflexivo, observó una disminución significativa de los errores ante la tarea encomendada. Sternberg (1987), refuerza esta idea al referirse a la ejecución de estrategias señalando que "una determinada estrategia ejecutada de manera impulsiva tendrá una calidad de ejecución muy inferior a la que habría tenido si hubiese sido realizada en forma reflexiva" (p. 31).
Al tratar de explicar el origen de los estilos cognitivos, Gregorc (1985) destaca que existen tres posiciones. Para algunos se trata de características personales innatas; para

otros, no es más que un aprendizaje que tiene su origen en los estímulos del medio social donde se desenvuelve la persona y, un tercer grupo, amplía esta idea destacando que es el reflejo de manifestaciones de concepciones, principios o valores personales.

Una revisión de estudios sobre estilos, los ubica en diferentes ámbitos. Los sustentados en la percepción (Allport, 1961); en la sensación y la intuición (Jung, 1921; Myers y Briggs, 1962); en la dependencia e independencia de campo (Witkin, 1948, 1972); los convergentes, divergentes, asimiladores y acomodadores (Kolb, 1981); impulsivos y reflexivo (Kagan, 1966; Cross y Markus 1994); los analíticos e imaginativos, sentido común y dinámicos (McCarthy,1990); estímulos internos (emociones, necesidades físicas y necesidades sicológicas), estímulos externos (ambiente inmediato y necesidades sociológicas) (Dunn y Dunn, 1985).

Esta investigación se centra en el análisis comparativo de algunos estilos, seleccionados de dos taxonomías, la de estilos de aprendizaje de Alonso, Gallegos y Honey (1997) y la que presenta Sternberg (1999) en su Teoría de Autogobierno Mental.

La taxonomía propuesta por Alonso, Gallegos y Honey (1997) plantea que los estilos "son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a su ambiente de aprendizaje" (p. 72). Establecen que existen cuatro maneras o forma cómo la persona aprende, en función de sus habilidades y destrezas más destacadas. Distinguen algunas características para cada uno. En los *Activos*, que son animadores, improvisadores, creativos, aventureros, inventores, arriesgados, generadores de ideas, solucionadores de problemas. Para los *Reflexivos,* que son ponderados, receptivos, analíticos, exhaustivos, observadores, detallistas, investigadores y prudentes. En cuanto a los *Teóricos*, que son metódicos, lógicos, objetivos, críticos, sistemáticos, pensadores, buscadores de teorías, buscadores de conceptos, exploradores; y en los *Pragmáticos*, resalta que son prácticos, experimentadores, eficaces, directos, realistas, rápidos, concretos, seguros de sí, solucionan problemas y planifican acciones.

Para Sternberg (1999), "un estilo es una manera característica de pensar. No se refiere a una aptitud, sino a cómo utilizamos las aptitudes que tenemos. No tenemos un estilo sino un perfil de estilos" (p.38). Ante esta conceptualización, propone la idea del *autogobierno mental*. Destaca que las formas de gobierno que tenemos en la sociedad son un reflejo de cómo piensan las personas. Es por ello que también necesitamos autogobernarnos.

De ahí su teoría y propuesta de trece estilos, agrupados en cinco categorías. Las dos primeras las denomina *Funciones* y *Formas*. En la categoría de *Funciones* ubica tres estilos: Legislativo, Ejecutivo y Judicial. Se trata, analógicamente, de las tres funciones que se establecen en las formas de gobierno social. En la categoría de *Formas*, destaca cuatro estilos de autogobierno mental: Monárquica, Jerárquica, Oligárquica y Anárquica.

Los *monárquicos* esperan llevar a cabo la tarea sin excusas ni atenuantes. Son decididos y resueltos. Los *jerárquicos*, establecen prioridades y metas, examinan los problemas desde diferentes puntos de vista, se adaptan bien a las organizaciones. Los *oligárquicos* no tienen metas definidas, para ellos todas tienen igual importancia aunque sean contradictorias entre sí. Las *anárquicas* abordan los problemas de manera aleatoria, tienden a tener problemas en entornos rígidos, ofrecen aportes creativos (Sternberg, 1999).

Para esta investigación sólo indagaremos sobre los estilos bajo la categoría de *Formas.*

2. CONTEXTO

El estudio se llevó cabo con 83 estudiantes egresados de la Educación Media venezolana en un programa introductorio especial de la Universidad Simón Bolívar, el Ciclo de Iniciación Universitaria (CIU). Sus edades estuvieron comprendidas entre 16 y 20, años con una media de 17,8 años. Del sexo femenino 40 y del masculinos 43.

El objetivo del trabajo se ubicó en verificar si existe alguna relación entre los estilos de aprendizaje y los de pensamiento, tomando como punto de partida los instrumentos utilizados en la investigación.

3. DESCRIPCIÓN

Se trató de una investigación exploratoria que intentó analizar, de manera comparativa, los dos modelos seleccionados. Una vez aplicado los dos instrumentos se procedió a tabular la información y correlacionar los valores obtenidos para cada estilo de acuerdo a lo expresado por los que llenaron completamente todos los cuestionarios.

A. Instrumentos

Para determinar los estilos de aprendizaje de acuerdo al modelo de Alonso, Gallegos y Honey, se utilizó el Cuestionario Honey-Alonso de estilos de aprendizaje (CHAEA), y para determinar los estilos de pensamiento según Sternberg (1999), se utilizó el Cuestionario Sternberg-Warner (1991) que permitió ubicar a los estudiantes en los estilos de pensamiento de ambas categorías: *Funciones* y *Formas.*

En el CHAEA cada uno de los cuatro estilos está definido por 20 ítemes, para un total de 80. Una vez establecido los puntajes en el baremo que define la población de estudio, los estudiantes se ubicaron en el estilo correspondiente. Para el Cuestionario Sternberg-Warner una vez administrado el cuestionario, también se estableció un baremo equivalente para la misma población. Posteriormente, se ubicaron a los estudiantes en los cuatro estilos de *Formas*.

B. Procedimiento

A la población objeto de estudio se les administró los dos cuestionarios en dos momentos diferentes. Una vez revisados los cuestionarios y ubicados los estudiantes según el baremo, se procedió a definir sus respectivos estilos, tanto

el de los cuatro de aprendizaje (Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático), como los cuatro correspondientes a la categoría de *Formas* (Monárquica, Jerárquica, Oligárquica y Anárquica).

4. RESULTADOS

En primer lugar se ubicaron a los estudiantes en su estilo de aprendizaje de acuerdo al modelo de Alonso, Gallegos y Honey, una vez establecido el baremo para esa población, se presenta en la Tabla 1, la distribución en los cuatro estilos definidos en este modelo.

Tabla 1. Distribución de los estudiantes en los Estilos de Aprendizaje, según los resultados del CHAEA, de acuerdo al el baremo de la población. N = 83

	Activos	Reflexivos	Teóricos	Pragmáticos	dos o más estilos
Número de Estudiantes	19 (22,8%)	27 (32,5%)	15 (18,7%)	12 (14,4%)	10 (12,0%)

En la Tabla 1, se ofrece la distribución sobre los cambios ocurridos en los Estilos de Aprendizaje. Como se puede observa la distribución estuvo relativamente homogénea con predominio del grupo Reflexivo.

La Tabla 2. Distribución de los estudiantes en los estilos de Forma

FORMAS	Número de estudiantes
ANÁRQUICO	19 (22,9%)
JERÁRQUICO	28 (33,7%)
MONÁRQUICO	23 (27,7%)
OLIGÁRQUICO	9 (10,8%)
Dos o más	4 (4,8%)

Los resultados del cuestionario de Sternberg-Warner ubicaron la muestra, fundamentalmente, en el estilo Jerárquico.

Una vez distribuidos los estudiantes en los dos estilos, se procedió a calcular las correlaciones correspondientes entre estilos de aprendizaje y de pensamiento, en la categoría de *Forma*. La Tabla 3 presenta los resultados.

Tabla 3. Correlaciones de Pearson entre los Estilos de Aprendizaje y los Estilos de Pensamiento (categoría de *Forma*). N = 72

Estilo de aprendizaje	FORMA			
	Jerárquico	Monárquico	Oligárquico	Anárquico
Activo	-0,095	0,135	0,272*	0,351**
Reflexivo	0,230*	0,036	0,273*	0,144
Teórico	0,261*	0,244*	0,227*	0,098
Pragmático	0,128	0,309**	0,301**	0,385**

**p < 0,01; * p< 0,05

Para este estudio las correlaciones seleccionadas fueron aquellas altamente significativas ($p < 0,01$). De esta manera se espera detectar, con más aproximación, el lugar común que comparten.

El primero de ellos fue la relación que existe entre el estilo Activo y el Anárquico ($\rho = 0,351$; $p < 0,01$). Una revisión de los ítemes de cada cuestionario, en lo que respecta a los dos estilos, permite agruparlos en dos categorías de análisis. La primera, la que indaga sobre aspectos asociados a la *planificación u organización* de la tarea académica y de la obtención de la información. Luego, aquella que destaca *las actuaciones* orientadas a la realización de la tarea, tanto en el estudio como en el trabajo. La Tabla 4, resume las ideas de los contenidos de los ítemes de cada cuestionario en esos aspectos.

Tabla 4. Síntesis de contenidos de los ítemes de los cuestionarios que definen los estilos Activo y Anárquico

CATEGORIA	*ESTILO DE APRENDIZAJE* ***ACTIVO***	*ESTILO DE PENSAMIENTO* ***ANÁRQUICO***
Actitud ante la tarea	Se compenetran en las nuevas experiencias. Son de mente abierta. Buscan nuevas experiencias.	Tienden a atender un amplio abanico de necesidades y metas. Son más asistemáticos que sistemáticos. Tienen un potencial creativo
Actuaciones orientadas a la tarea, tanto en el estudio como en el trabajo	Les gusta vivir nuevas experiencias. Una vez que culminan una actividad inician inmediatamente la otra. Aceptan desafíos de nuevas experiencias	Destacan en su impulso creativo. El pensamiento y la acción no tienen límites. Gustan desafiar sistemas ya establecidos.

Tal como se describe en la Tabla 4 se observan ciertas características parecidas, entre los *Activos* y los *Anárquicos*, cuando se observa su actitud y la actuación. Las personas de mentes abiertas tienden a no sistematizar la forma como atienden la tarea. De igual forma la búsqueda de nuevas experiencias conllevan a ver soluciones creativas ante los problemas. En la ejecución de la tarea, pareciera que no tienen límites entre el inicio de una y la culminación de otra, y con frecuencia surgen soluciones novedosas no previstas en procesos habituales. De ahí la posible asociación significativa observada en este grupo.

A continuación se presenta otra de las asociaciones significativas. Se trata de los estilos Pragmático y Monárquico ($\rho = 0,309$; $p < 0,01$). La Tabla 5 presenta la similitud exhibida en las respuestas obtenidas en los ítemes del cuestionario.

Tabla 5. Síntesis de contenidos de los ítemes, de los cuestionarios que definen los estilos Pragmático y Monárquico

CATEGORIAS	ESTILO DE APRENDIZAJE ***PRAGMÁTICO***	ESTILO DE PENSAMIENTO ***MONARQUICO***
Aspectos asociados a las *decisiones personales* para la ejecución de la tarea	Se ajustan a las normas sólo si les sirve para lograr sus objetivos. Les gusta llegar pronto al grano, al meollo de los temas. Piensan que el fin justifica los medios Experimentan previamente con las tareas y las aplica	Toman un sólo factor decisivo ante la toma de decisiones Ante varias cosas que deben hacer, sólo hacen la más importante Emplean cualquier medio para alcanzar un fin. Len gusta experimentar y aplicar las cosas.
Aspectos asociados a la *autonomía de las acciones* para realizar la tarea	Les gusta experimentar y aplicar las cosas. Se impacientan cuando le dan explicaciones irrelevantes e incoherentes.	Se concentran en una sola tarea Len gusta tratar temas o cuestiones generales en vez de detalles o hechos

En lo que respecta a las decisiones personales se enfatiza en la tendencia en la experimentación y la concreción de las acciones; además, destaca el hecho de en ambos casos el fin se alcanzan por cualquier medio. Posiblemente, esas características fueron la que establecieron relaciones significativas entre estos dos estilos.

Seguidamente se presenta otra de las asociaciones significativas. Se trata de los estilos Pragmático y Oligárquico ($\rho = 0{,}301$; $p < 0{,}01$). La Tabla 6 presenta la similitud exhibida en de las respuestas en los ítemes del cuestionario.

Tabla 6. Síntesis de contenidos de los ítemes, de los cuestionarios que definen los estilos Pragmático y Oligárquico

CATEGORIAS	ESTILO DE APRENDIZAJE ***PRAGMÁTICO***	ESTILO DE PENSAMIENTO ***OLIGÁRQUICO***
Aspectos asociados a las *decisiones personales* sobre la ejecución de la tarea	Les atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades. Hacen lo necesario para que sea efectivo su trabajo. Experimentan previamente con las tareas y las aplican. Comprueban antes si las cosas funcionan realmente.	Cuando trabajan en un proyecto, consideran que casi todos sus aspectos tienen la misma importancia. Les cuesta decidir que metas son necesarias. No establecen prioridades si las cosas funcionan.

El lugar común en este caso pareciera ubicarse en el momento de ejecutar una tarea, específicamente cuando experimentan con acciones novedosas para obtener un logro.

Finalmente, se presenta el resumen de la última relación significativa que se encontró. Se trata de los estilos Pragmático y Anárquico ($\rho = 0{,}385$; $p < 0{,}01$) en la Tabla 7.

Tabla 7. Síntesis de contenidos de los ítemes, de los cuestionarios que definen los estilos Pragmático y Anárquico

CATEGORIAS	ESTILO DE APRENDIZAJE ***PRAGMÁTICO***	ESTILO DE PENSAMIENTO ***ANÁRQUICO***
Aspectos asociados a las *decisiones personales* para la ejecución de la tarea	Tienen fama de decir lo que piensan claramente y sin rodeos. Tratan de poner en práctica las nuevas ideas para el desarrollo de tareas. A menudo caen en cuenta que hay otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas. Len atraen experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades. Piensan que lo más importante es que las cosas funcionen.	Exponen o escriben ideas, con lo que len viene a la cabeza Len gusta examinar todas las formas posibles de hacer la tarea. Consideran que resolver un problema conduce a muchos otros que son igualmente importantes Len gusta abordar toda clase de problemas, incluso las aparentemente triviales Pasan de una tarea a otra con facilidad, por que todas las tareas les parecen igualmente importantes

Tal como lo expresa Sternberg (1999), los anárquicos "tienden a estar motivados por un amplio abanico de necesidades y metas" (p.89), es por ello que coinciden con los pragmáticos cuando "aprovechan las primera oportunidad para experimentarlas" (Alonso, Gallego, y Honey, 1997, p. 79). En el resumen de la Tabla 7 las respuestas de los ítemes convergen con estas ideas, de ahí su asociación significativa.

5. CONCLUSIONES

La búsqueda de características comunes que comparten dos taxonomías en estilos equivalentes, puede contribuir a la comprensión de cómo el estudiante aprende. En ambos casos, en la hora de afrontar una tarea académica, la descripción de ese proceso permite al docente desarrollar o aplicar estrategias que faciliten el proceso.

En esta exploración preliminar se encontraron asociaciones significativas, sin embargo, algunas de ellas no fueron tan determinantes como fue el caso del Pragmático–Oligárquico, como si lo fue entre el Pragmático-Anárquico.

Las relaciones encontradas entre los estilos de aprendizaje y los estilos de pensamiento, que convergen en las categorías señaladas, develan una serie de conocimientos importantes e interesantes que favorecen también al diseño instruccional, donde se toma en cuenta, tanto la manera de aprender como la de pensar del estudiante.

Aunque los datos encontrados resultan significativos en cuanto a visualizar la relación entre algunos estilos, faltaría indagar más a profundidad integrando los estilos de pensamiento según su estructura (niveles, amplitud y tendencia), tal como lo plantea Sternberg.

REFERENCIAS

Allport, G. (1961). Pattern and growth in personality. N.Y.: Holt, Rinehart and Winston.

Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. (1997). *Los Estilos de Aprendizaje.* Procedimientos de diagnóstico y mejoras. Bilbao: Mensajero.

Bolívar, J. y Rojas F. (2012). Los estilos de aprendizaje y el autoconcepto de estudiantes que inician estudios universitarios y su relación con el rendimiento académico. Ponencia, Cogreso de Estilos de Aprendizaje, Santander.

Cross, S. E. y Markus. H. R. (1994). Self schemas, possible selves, and competent performance. *Journal of Educational Psychology*, 86, 423-438.

Dunn, R., Dunn, K. (1985). *The Dunn and Dunn Learning-Style Model and Its Theoretical Cornerstone* Disponible: http://www.learningstyles.net/index.php? option =com_docman&task=cat_view&gid=30&Itemid=73&lang= en [Documento en línea]. [Consulta: 2009, Diciembre 10]

Gregorc, A. (1985). *Inside Styles: Beyond the Basic.* Maynard, Mass: Gabriel Systems.

Jung, C. (1921). *Psychological Types*. [Documento en línea]. Disponible: http://www.cultkitsch.org/ciencia/ psicologia/ Carl%20G% 20Jung%20%20Psychological%20 Types.pdf [Consulta: 2009, Agosto 10]

Kagan, J., A. Moss y J. Sigel (1963). Psychological significance of styles of conceptualization. En J. Wright y J. Kagan (cord.), Basic Cognitive Processes in Chidren. Monographs of Social Research, Child Development, pp. 73-112.

Kagan, J. (1966). Reflection-impulsivity: the generality and dinamics of conceptual tempo. Journal of Abnormal Psychology, 71, 1, 17-24.

Kagan, J. (1974). El aprendizaje, la atención y el problema del Descubrimiento. En *Aprendizaje por descubrimiento, evaluación crítica*, L. Shulman y E. Keislar. México: Ed. Trillás. (p. 187).

Kolb, D. (1981). *Learning Styles and Diciplinary Differences*. San Francisco: Jossey-Bass, Publishers.

Mc. Carthy, B. (1990). Using the 4Math System to bring Learning Styles to Schools. *Educational Leadership.* 48, 31-37

Myers I. y Briggs, K. (1962) Introduction to type. Palo Alto California: Consulting Psychologist Press

Sternberg, R. (1999). *Estilos de Pensamiento*. Barcelona: Paidós

Sternberg, R. y Warner, R. (1991). MSG Thinking Styles Inventory. Manuscrito inédito. Publicado en Sternberg, R. (1999). *Estilos de Pensamiento.* Barcelona: Paidós

Sternberg, R. (1987). *Inteligencia Humana I*. Barcelona: Paidós).

Whitman, R. (1966). Concept attainment as a function of intelligence and conceptual styles. Centre for Study of Cognitive Process report, Wayne State University.

Witkin, H. (1948). Studies in space orintation. Perception of the uprightin the absence of visual field. Journal of Experimental Psychology, 38, 603-614

Witkin, H. (1972). *The role of cognitive style in academic performance and teacher-student relation.* Educational Testing Service. [Documento en línea]. Disponible: http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_ storage_01/0000019b/80/38/4a/ec.pdf [Consulta: 2009, Agosto 10]

Acercamiento de la cultura científica para los futuros universitarios
An approach to scientific culture for future undergraduate students

Antonio Mihi Ramírez[1], Mercedes Valiente López[2], Víctor Vicente Fernádez Bendito[3]
amihi@ugr.es, mercedes.valiente@upm.es, victorv.fernandez@ajz.ucm.es

[1]Departamento de Economía Internacional y de España, Universidad de Granada, España

[2] Departamento de Expresión Gráfica aplicada a la Edificación. Universidad Politécnica de Madrid, España

[3] Turismo, CES Felipe II-Universidad Complutense de Madrid

Resumen- Este trabajo recoge las experiencias de un proyecto para la iniciación a la investigación de innovación de 500 estudiantes de Secundaria en colaboración con investigadores de la Universidad Granada y el CSIC, con la finalidad de mostrar al alumnado con vocación científica/investigadora (o despertar esa vocación) qué es la investigación y cómo se practica, haciéndole partícipe y colaborador en investigaciones en distintas disciplinas de la Universidad y de los centros de investigación. El desarrollo de este proyecto ha permitido a los participantes asumir la necesidad del trabajo en equipo, colaborando con estudiantes de otros centros otros en las investigaciones y en los programas de divulgación científica como seminarios y conferencias organizados por las Universidades. También ha permitido crear fuertes vínculos entre los niveles Secundaria-Universidad-CSIC, así como un mayor conocimiento mutuo de estas instituciones. Además la motivación de estos estudiantes ha sido muy alta al poder trabajar en proyectos de iniciación a la investigación de la mano de investigadores, pudiendo utilizar las herramientas que aprenden en su centro de enseñanza y las nuevas tecnologías como paquetes científicos, bases de datos, etc.

Palabras clave: iniciación a la investigación, aprendizaje cooperativo, innovación y aprendizaje en los niveles Secundaria-Universidad.

Abstract- This article shows experiences and good practices of introduction of the innovative research for 500 high school students in cooperation with the University of Granada and the CSIC, in order to show students with scientific vocation (or awakening of these vocations) what the research is and how it is done, involving them as participants of researching in different fields of knowledge of University and research institutes. The development of this project has allowed participants notice the teamwork is necessary because they have cooperated with students from other high schools in researches and dissemination of scientific results through seminars and conferences that have been organized by Universities. It has also allowed creating strong link and greater knowledge between High Schools and University. In addition, students motivation has been higher due to they could participate in scientific projects with researchers, they could use those techniques that they have learned in their high schools together new ICT such as scientific software and databases, etc.

Keywords: introducing to research, cooperative learning, innovation and learing at High School –University levels.

1. INTRODUCCIÓN

Es necesario que la educación científica forme parte del sistema educativo de los más jóvenes (Lemke, 2005), quienes van a tener que desarrollar capacidades cada vez más importantes relacionadas con la innovación y el trabajo en equipo (Navarro y Valiene, 2006), y que irán cambiando con respecto a lo que han conocido en las Enseñanzas Medias.

Por ello es importante establecer una cooperación entre los centros de Secundaria y la Universidad y también enseñar a los estudiantes a colaborar entre ellos y con otros profesionales, sea cual sea su ámbito de trabajo, cultura u origen (Carballo, 2002).

Actualmente existen diversas propuestas para incentivar la investigación científica entre las estudiantes de Educación Secundaria, Bachillerato, y Formación Profesional, agrupadas en congresos y jornadas de "jóvenes investigadores" (Banet, 2007). Este tipo de encuentros son importantes a la hora de introducir la labor investigadora en el contexto de las Enseñanzas Medias, pero generalmente su duración es breve y no tienen continuidad, con lo que su capacidad de incentivar es limitada.

Por ello, mediante este trabajo se recoge la experiencia de un proyecto continuado en el tiempo para incentivar la educación científica como es el proyecto PIIISA., proyecto de iniciación a la investigación en el que alumnos de secundaria aprenden que es y cómo se practica la investigación mediante la participación en proyectos de investigación dirigidos por científicos (Universidad y CSIC). Aquí, junto a los objetivos y motivaciones generales para acercar la actividad científica a las Enseñanzas Medias, también se trabaja para articular fuertes vínculos entre la enseñanza Secundaria y la Universidad, así como para hacer partícipes a los estudiantes en diversas actividades de investigación en las que pueden desarrollar capacidades como el trabajo en equipo. En la siguiente sección se detalla esta actividad.

2. CONTEXTO

El proyecto PIIISA surgió por tanto de la necesidad de ampliar y dar continuidad a la educación científica en el

proceso de enseñanza/aprendizaje desde una óptica distinta pero complementaria a la establecida por el propio sistema.

Así, el objetivo principal de este proyecto es despertar y ampliar la vocación científica/investigadora, haciendo entender el proceso de investigación y cómo se realizan las actividades científicas mediante la participación activa en diversos proyectos de investigación dirigidos por científicos (Universidad y CSIC) que realizan investigación de vanguardia con reconocimiento Nacional e Internacional en diferentes campos del conocimiento. Lo que lleva implícito varios objetivos específicos:

- Comprender el carácter individual de la creación científica pero asimismo la necesidad del trabajo en equipo.
- Crear un lazo Secundaria-Universidad-CSIC donde los estudiantes puedan trabajar en proyectos de iniciación a la investigación de la mano de investigadores/as de vanguardia, al mismo tiempo que conocen el patrimonio científico, histórico, natural y cultural de la ciudad de Granada y provincia.
- La práctica del idioma inglés (u otros) como vehículo fundamental de la comunicación científica, mediante la lectura y escritura de artículos en inglés para poder completar dicha investigación.
- Comprensión y realización de operaciones matemáticas simples y complejas para el análisis de los datos experimentales.
- El uso de las nuevas tecnologías: paquetes científicos, bases de datos, herramienta "online", etc. para la consecución de objetivos científicos.
- Hacer ver la necesidad de presentar los resultados de estos trabajos de investigación de forma precisa y amena de tal forma que lleguen a otros colegas y a la sociedad en general. Los mejores trabajos de investigación serían presentados también en el "I Congreso de Iniciación a la I+I en Secundaria en Andalucía".
- Extender el conocimiento, el trabajo duro y la responsabilidad como valores fundamentales de la sociedad pero también como fuente de diversión.

En este proyecto, que en el curso 2012/2013 celebró su segunda edición han participado estudiantes de 3º-4º de la ESO y 1º Bachillerato de 25 Institutos de Enseñanza secundaria (IES) distribuidos según sus preferencias y aptitudes en proyectos de introducción a las actividades científicas de 30 centros de investigación de diversas áreas de conocimiento (véase tabla 1y tabla 2).

Tabla 1. Participantes

Curso	Nº Alumnos/as	IES	Cursos	Proyectos	Investigadores
2010-11	50	4	3º,4º ESO 1ºBach	9	12
2011-12	500	20	3º,4º ESO 1ºBach	80	110

Tabla 2. Número de proyectos por Centro de Investigación

CSIC : Consejo Superior de Investigaciones Científicas
1. Instituto de Astrofísica de Andalucía IAA-CSIC (5 proyectos)
2. Estación Experimental del Zaidín EEZ-CSIC (6)
3. Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra IACT-CSIC (3)
4. Instituto de Parasitología y Biotecnología López-Neyra IPBLN-CSIC (1)
5. Escuela de Estudios Árabes - CSIC
UGR: Universidad de Granada
6. Medicina (3)
7. Centro Pfizer-Universidad de Granada-Junta de Andalucía de Genómica e Investigación Oncológica GENYO (1)
8. Farmacia (5)
9. Escuela de Ingeniería Informática y Telecomunicaciones (3)
10. Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
11. Escuela de Arquitectura
12. Física (Facultad de Ciencias) (4)
13, Ingeniería Electrónica (Facultad de Ciencias)
14. Ingeniería Química (Facultad de Ciencias) (1)
15. Química y Geología (Facultad de Ciencias) (1)
16. Centro Andaluz de Medio Ambiente CEAMA-UGR
17. Facultad de Ciencias de la Educación (1)
18. Facultad de CC. Económicas y Empresariales (6)
19. Facultad de Derecho (7)
20. Facultad de Traducción e Interpretación (4)
21. Facultad de Psicología (Centro de Investigación mente, cerebro y comportamiento). (2)
22: Facultad de Filosofía y Letras (5)

En la siguiente sección se describen las características del proyecto PIIISA detalladamente.

3. DESCRIPCIÓN

La idea de poner en marcha este proyecto surgió de una propuesta al director del Instituto Astrofísico de Andalucía (IAA-CSIC) para la organización de actividades que pudieran implicar a los alumnos en la investigación científica, utilizando el idioma inglés y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) para presentar un artículo científico. Finalmente, en la primera edición se diseñaron nueve proyectos científicos, en los que participaron 50 estudiantes de Secundaria de cuatro institutos de Granada. Durante varias jornadas, acudieron al IAA en grupos para trabajar con los astrónomos y para observar los datos que recogían los dos telescopios que el Instituto tiene en Chile y en Argentina.

Debido al éxito conseguido, en la segunda edición se diseñaron 80 proyectos en los que tomaron parte 500 estudiantes.

A modo de ejemplo se describe a continuación uno de los proyectos, para el que se realizaron los siguientes pasos (Davis, 1996):

1. Análisis previo del conocimiento de los estudiantes sobre qué es la investigación en el campo de las ciencias económicas y del grado de interés en estos temas.
2. Puesta en común y elaboración de objetivos que permitan cubrir estas necesidades con los recursos disponibles.
3. Planificación y aplicación de las actividades de evaluación.
4. Diseño de los pasos que incluyen cada tarea que el estudiante debe realizar
5. Elección de las metodologías y condiciones más adecuadas para el aprendizaje de estos objetivos.

De acuerdo con esto, para solicitar la participación en un proyecto los alumnos participantes debían ser alumnos de 3º-4º ESO o 1º Bachillerato y debían comprometerse a realizar las actividades presenciales y no presenciales de dicho proyecto (enumeradas previamente) en el tiempo establecido y asistir a todas las sesiones presenciales del mismo. Las actividades cuentan con el apoyo y la guía de los investigadores, se realizan de forma conjunta entre alumnos de distintos centros y comprenden el uso de idiomas, TIC, matemáticas, lectura y escritura de documentos, trabajo en equipo, etc. Los alumnos elegían entre tres posibles proyectos y podía participar en uno sólo.

Para ilustrar mejor las fases de este ejemplo se describen en la tabla 3.

Tabla 3. Ejemplo de Proyecto realizado

Nombre	Estudiantes	Investigadores	Descripción	Duración	Difusión	Resultados esperados	Herramientas TICs	Planificación	Publicaciones
El por qué de la migración internacional de los estudiantes. Una perspectiva económica	6	6. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de Granada	Se trata de una investigación donde los estudiantes aplicarán paso a paso la metodología de investigación de las Ciencias Sociales de forma conjunta con profesores/investigadores nacionales e internacionales y utilizando las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y el idioma inglés para compartir información y experiencias y con la finalidad de desarrollar artículos de investigación de calidad.	Octubre 2012-Marzo 2013	Abril-Junio 2013	Obtener las principales motivaciones de los universitarios europeos para estudiar y trabajar en el extranjero, cuestión de crucial importancia en un contexto globalizado donde desarrollar habilidades para competir a nivel internacional resulta fundamental.	Google Drive, Skype, Sala de Videoconferencias del a UGR. Software SPSS para el tratamiento de datos estadísticos. Facebook. Cuestionario de investigación en colaboración con Kaunas University of Technology (Lithuania)	*Sesión 1-2:* Explicación del proyecto y de los pasos a seguir. Entrega de un artículo científico de referencia. Delimitación de las partes del artículo a elaborar e investigación sobre el proceso de migración. *Sesión 2-4:* Elaboración del cuestionario, envío y recogida de datos Sesión 5-6: Tratamiento de los datos y elaboración de artículos de investigación	Los resultados serán presentados en la conferencia internacional para universitarios sobre Ciencias Empresariales 2013 a celebrar en Kaunas (Lituania) y publicados por la Universidad Kaunas University of Technology

4. RESULTADOS

Los avances de cada proyecto son evaluados al inicio, durante el proyecto y al final del mismo por los investigadores. A su vez los IES participantes tienen cada uno un coordinador que realiza un seguimiento de cada uno de los proyectos en el que participan sus estudiantes. Los resultados son analizados y compartidos entre todos, alumnos, investigadores, coordinadores, con la finalidad de conocer los avances y mejorar los mismos.

El programa PIIISA cuenta con una intranet donde se puede ver información referente a tiempos, lugares, medios técnicos y humanos, profesorado IES, investigadores UGR y CSIC, fotografías de sesiones de investigación, medios de comunicación, etc.

En cuanto a los alumnos, los resultados obtenidos para los alumnos son los siguientes:

- Mayor experiencia y alta motivación para trabajar en equipo con nuevos colaboradores y en base a unos objetivos medidos en el tiempo.
- Conocimiento más profundo de la Universidad y de las áreas de conocimiento de su interés.
- Adquisición de las técnicas básicas de investigación y de innovación.
- Realización de un trabajo de iniciación a la investigación personalizado que fomenta el autoaprendizaje.

Para los profesores y los centros participantes:

- Mayor conocimiento de nuevos perfiles y necesidades de futuros estudiantes universitarios.

- Intercambio de ideas y de planteamientos teóricos y metodológicos entre los distintos centros, con el consiguiente enriquecimiento profesional para los profesores participantes.
- Para los alumnos y los profesores:
- Enriquecimiento profesional y personal como consecuencia del contacto con otros centros y con personas que tienen otras costumbres y otros puntos de vista.
- La mayor duración en el tiempo permite un mejor desarrollo de competencias, una mayor retroalimentación y evolución y una mayor motivación.

5. CONCLUSIONES

El acercamiento a la cultura científica no sólo se logra en los laboratorios científicos. La educación científica proporciona sistemáticamente una serie de principios, formas de trabajar y evidencias que permiten encontrar alternativas ante nuevos retos y problemas y mejoran el desarrollo de las capacidades profesionales y la madurez del individuo.

Al ser proyectos desarrollados a lo largo de todo el curso académico, la motivación, las capacidades y conocimientos adquiridos por los estudiantes es mucho mayor y más duradera, les ayuda a tomar conciencia de la importancia que tiene el uso de otros idiomas en un entorno globalizado, y también que las nuevas tecnologías tienen otros usos distintos a los que conocían y un enorme potencial.

Además proporciona un mayor aprendizaje sobre las áreas de conocimiento sobre las que tienen inquietudes al poder trabajar directamente con investigadores específicos de cada área.

También pueden emplear las técnicas que aprenden en sus centros de enseñanza fuera del contexto de las clases, lo que permite una mayor creatividad.

Los estudiantes pueden familiarizarse con técnicas y herramientas innovadoras como paquetes científicos, bases de datos, etc.

Además durante el proceso de investigación el proceso de enseñanza/aprendizaje requiere del desarrollo de la cooperación, la convivencia y el trabajo en equipo, pues son muy importantes en las actividades científicas.

Todas las investigaciones desarrolladas trabajan las diferentes competencias básicas.

Este tipo de proyectos permite intensificar los lazos a nivel de Secundaria-Universidad, así como un mayor conocimiento mutuo de estas instituciones

En líneas generales, los participantes consideran muy positiva la experiencia y esto se refleja en el gran crecimiento que ha experimentado en poco tiempo.

REFERENCIAS

Banet, E. (2007). Finalidades de la educación científica en secundaria: opinión del profesorado sobre la situación actual. E*nseñanza de las ciencias*, 25, 5-20.

Carballo, R. (2002*) La experiencia en grupo e innovación en la Docencia Universitaria*. Madrid, España: Editorial Complutense S.A.

Davis, R. (1996). *Diseño de sistemas de aprendizaje un enfoque del mejoramiento de la instrucción*. México: Trillas.

Lemke. J.L. (2005). Research for the future of science education: new ways of learning, news ways of living. *VII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Universidad de Granada*, 1-8.

Navarro, N. y Valiente, M. (2006). Experiencia desarrolladas en la escuela de Arquitectura técnica de Madrid. *II Encuentro sobre experiencias grupales innovadoras en la docencia universitaria*, Universidad Complutense de Madrid, 1-24.

Dispositivos móviles: una herramienta para el aprendizaje en Geografía y en los trabajos de campo

Mobile devices: a tool for learning geography and doing fieldwork

Lázaro y Torres, M.L.[1], Alcolea Moratilla, M.A.[2], Palacios Estremera, M.T.[2]
mllazaro@ucm.es, maalco@ucm.es, terepa@ucm.es

[1]Departamento de Geografía Humana
Universidad Complutense de Madrid
Madrid, España

[2]Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física
Universidad Complutense de Madrid
Madrid, España

Resumen- El trabajo de campo en Geografía cobra una nueva dimensión con el empleo de las, cada vez más amplias, posibilidades ofrecidas por los dispositivos móviles (*smartphones*, tabletas, *iPads*…), ya que pueden añadir precisión a la geoinformación obtenida y mejorarla mediante la retroalimentación. Además, el trabajo en la Nube fomenta el trabajo colaborativo y permite integrar fácilmente la información recogida en el campo con la preexistente. Con ello los objetivos de aprendizaje relacionados sobre el propio espacio en sí y sobre las tecnologías aplicadas al mismo se pueden alcanzar con facilidad. El ciudadano del siglo XXI con estas herramientas, si así lo desea, puede ser e-competente e implementar sus competencias espaciales, lo que lleva a la mejora de un pensamiento espacial que se puede traducir en actuaciones positivas sobre el territorio.

Palabras clave: Geografía, trabajo de campo, GPS, dispositivos móviles, aprendizaje, sensores, aprendizaje colaborativo, geodatos.

Abstract- Fieldwork in Geography takes on a new dimension with the use of mobile devices (such as smartphones, tablets, iPads, etc.) because they add location, accuracy and improve feedback possibilities. In addition, work on the cloud improves collaborative work and integration of new findings within previous work schematics. Because of that, the students' learning objectives related to territory can be achieved more easily. Also the 21st century citizen can easily become an e-competent and implement their spatial competences for a better spatial thinking which it is translated into geographic knowledge actions on the territory.

Keywords: Geography, GPS, fieldwork, mobile devices, mlearning, sensors, collaborative learning, geodata.

1. INTRODUCCIÓN

El incesante incremento en el empleo de los dispositivos móviles (tabletas, *smartphones, notebooks*, PDAs, MP3/MP4…) en la vida cotidiana, nos invita a plantearnos su empleo en nuestras aulas universitarias. Es una imagen, cada vez más habitual, la toma de apuntes por el alumnado con un notebook, portátil, tableta, etc. y las consultas al campus virtual, añadiendo anotaciones sobre los materiales de las clases, al hilo de la explicación del profesor.

Desde el inicio del milenio las iniciativas de empleo de dispositivos móviles en la docencia universitaria se han ido incrementando y su impulso y valoración va con frecuencia de la mano de las Facultades de Educación (Universidad de Sydney). La UNESCO (2013) cree que las tecnologías móviles pueden ampliar y enriquecer las oportunidades educativas en distintos contextos. La formación y el aprendizaje de los estudiantes se pueden ver mejorados con estas herramientas (Jarvis, Dickie y Brown, 2012; Lázaro, 2013).

En este trabajo vamos más allá de un empleo educativo genérico de estas tecnologías y nos adentramos en los cada vez más numerosos servicios basados en la localización que los dispositivos móviles ofrecen y que podemos catalogar como "geoservicios". Estas tecnologías emergentes hacen que el ciudadano adquiera e-competencias, competencias espaciales y un pensamiento espacial de utilidad para la vida cotidiana, y en muchas ocasiones, también para el desarrollo profesional.

La tecnología nos aporta así una creciente interacción con el medio que nos rodea mediante los diversos sensores integrados en estos dispositivos. Como ejemplos podemos señalar los sistemas globales de navegación por satélite (GNSS), como el sistema GPS (Global Positioning System) americano o el GLONASS (Global Orbiting Navigation Satellite System) soviético; el micrófono, que permite realizar mediciones de ruido, por ejemplo con las Apps o aplicaciones WideNoise o NoiseWatch; el sonido (*podcast*); las imágenes fijas o fotografías y móviles o vídeos, etc., así como otras aplicaciones, que no sólo apoyan y potencian el empleo de estos sensores (OruxMaps, LocusMap, TwoNavGPS, PathAway, MotionXGPS, entre otros para GPS), sino que nos permiten obtener la información que necesitemos *in situ* (estadísticas, cartografía, información sobre elementos patrimoniales….) e incluso visualizarla y ampliarla (ArcGIS Online, Collector, Google Earth, Layar, Wikitude, Códigos QR…).

Con todas estas novedosas posibilidades, que se apoyan en los dispositivos móviles, hemos planteado un trabajo de campo rico en elementos patrimoniales, cuyo itinerario discurre siguiendo los dos primeros recintos amurallados de

Madrid y que ha sido realizado en la asignatura de Geografía impartida en el curso académico 2012-2013 a los alumnos del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato (MFP), de la especialidad de Geografía e Historia en la Universidad Complutense de Madrid.

2. CONTEXTO

El trabajo de campo en Geografía exige la elaboración de itinerarios en función de los objetivos de aprendizaje y/o investigación, lo que conlleva a la descripción, explicación y comprobación de la realidad geográfica. Existen otras modalidades de trabajo de campo, como la deriva urbana, que pueden verse mejorados con estos dispositivos que facilitan la orientación, adquiriendo así una nueva dimensión que permite reproducir fielmente el trabajo realizado, lo que también sucede con el viaje de estudio, las expediciones geográficas… Toda la información obtenida en ellos a través de dispositivos móviles es susceptible de ser guardada o registrada como una visita virtual realizada como actividad grupal coordinada por el profesor, lo que garantiza un mejor aprovechamiento del mismo.

Por tanto, los objetivos de este trabajo son el demostrar al profesorado en su formación inicial (MFP) y también en diversos cursos impartidos de formación de profesores (formación continua) la utilidad de los dispositivos móviles en una actividad habitual y necesaria en la enseñanza-aprendizaje de la Geografía, como es el trabajo de campo.

El empleo de los dispositivos móviles responde, en parte, al interés por la innovación, a la curiosidad científica y a la necesidad de adaptarse a las nuevas competencias profesionales, que se van fraguando con el tiempo y a una velocidad cada vez mayor, contribuyendo así a la formación de un ciudadano e-competente dispuesto a aprovechar las posibilidades tecnológicas que ofrecen las cada vez más extendidas *Smart Cities*.

3. DESCRIPCIÓN

Un itinerario diseñado por el profesor Alcolea (2001a, 2001b, 2002 y 2007) a través del centro de Madrid, siguiendo los dos primeros perímetros amurallados, el musulmán de finales del siglo IX y el cristiano de la primera mitad del siglo XII, ha servido para mostrar las posibilidades de los dispositivos móviles en la enseñanza de la ciencia geográfica y para una mejor comprensión del patrimonio existente en nuestros cascos históricos. Para ello se han utilizado los sensores de los dispositivos móviles y sus aplicaciones: GPS como OruxMaps o MotionXGPS, para la orientación; NoiseWatch o WideNoise para la medición del ruido; Layar o Wikitude para la realidad aumentada; High Altitude, para medir la altitud en un punto dado y los códigos QR para ampliar la información sobre el área geográfica recorrida.

Algunas de estas tecnologías son de reciente implantación, y además, se siguen perfeccionando de forma que su precisión mejora cada día. Muchas de ellas resultan de utilidad no sólo a la ciudadanía en general, sino para algunos perfiles profesionales, de esta forma el aprendizaje durante toda la vida se incentiva y favorece.

Como en cualquier trabajo de campo, realizado con la finalidad de aprender a partir de las técnicas de observación propias de toda investigación, el primer paso es definir el objeto y/o tema de estudio. En este caso se trata de analizar las razones del asentamiento del Madrid medieval y su área amurallada, la importancia del patrimonio existente en ella, así como los cambios de uso producidos recientemente en éste área. El emplazamiento y situación del origen de Madrid se comprenden con facilidad analizando las diferencias de relieve a partir de diferentes puntos y *tracks* tomados con GPS en el itinerario seguido, y mediante su visualización en alguna de las plataformas existentes que soportan los ficheros de extensión gpx creados por ellos, como por ejemplo, el globo virtual Google Earth, el visor del Instituto Geográfico Nacional Iberpix o la plataforma ArcGIS Online de ESRI.

Para todo esto es necesario una sesión en el aula docente previa a la salida al campo que clarifique a los estudiantes la finalidad del trabajo de campo y los introduzca en las herramientas tecnológicas que se van a emplear en él para la recogida de datos y para su posterior tratamiento.

La recogida de datos en el trabajo de campo resulta de gran importancia en el trabajo propuesto. Se tomará el *track* o itinerario seguido, los puntos de interés o *waypoints* (tomados en GPS, *datum* WGS84), la altitud en lugares determinados (tomados con la aplicación High Altitude o con el GPS), las imágenes fijas y en movimiento tomados como fotografías y vídeos con las cámaras digitales o con los móviles, en aquellos lugares considerados más significativos. Queda registrada y referenciada en el espacio geográfico la información en los diversos hitos o lugares de especial interés patrimonial, así como de los posibles problemas medioambientales detectados, como por ejemplo el ruido. Lo que hemos señalado que hacemos mediante su medición con la herramienta NoiseWatch, creada al efecto por la Agencia Mediambiental de la Unión Europea a través de Eye on Earth o con WideNoise. Los datos así recogidos se pueden visualizar después sobre una imagen aérea en su ubicación exacta. Todo ello se puede completar con otros datos relevantes tomados de algunas páginas web, como se ha señalado en estudios anteriores (Lázaro e Izquierdo, 2002). Entre las páginas dedicadas a las primeras murallas de Madrid podemos señalar:

- Murallas, cercas y puertas. VdM. (http://www.unaventanadesdemadrid.com/murallas-cercas-y-puertas-de-madrid.html)
- Madrid histórico, realizada por Dafysa-UAM. (http://www.madridhistorico.com/)
- Monumentamadrid, con más de 2000 monumentos comentados por expertos, del Área de Gobierno de las Artes (Ayuntamiento de Madrid) (http://www.monumentamadrid.es/AM_Portada/AM_Portada_WEB/index2.htm)
- Memoria de Madrid. Biblioteca Digital del Patrimonio Histórico del Ayuntamiento de Madrid (http://www.memoriademadrid.es/)

- El Madrid Medieval, de J.M. Castellanos Oñate (http://elmadridmedieval.jmcastellanos.com/)
- Imágenes del viejo Madrid. 200 años de Madrid en fotos que llegan hasta 1969. (http://www.viejo-madrid.es)
- Cartografía Histórica de la Ciudad de Madrid, en el marco de un proyecto más amplio de la Universidad de Alcalá de Henares, recoge el trabajo de fin de carrera de Alfredo Pérez Camino (2007). (http://coderebels.com/histomad/?page_id=20).
- Comentario del plano de Madrid desde sus orígenes de Juan Martín Martín (http://www.slideshare.net/juanmartin1/el-plano-de-madrid-hasta-1860-1-parte)

Todo ello nos permitirá ir analizando las razones del emplazamiento de *Magerit*, la tipología edificatoria, los usos del suelo y su evolución, los elementos de valor patrimonial y su relación con otros elementos ambientales, como el ruido, los habitantes o la limpieza, etc.

Así, el itinerario en GPS se visualizó, después del trabajo de campo, en Google Earth y en Iberpix, lo que entre otras cosas permitió explorar los desniveles en el itinerario seguido. Y se mostró la utilidad de la herramienta para crear itinerarios en formato gpx, que son los propios del GPS, en la nueva versión de Iberpix y sin perder la posibilidad de visualizar la topografía o relieve. También se integró la capa correspondiente gpx con la cartografía existente en la plataforma de ArcGIS Online, lo que ha permitido sintetizar el trabajo realizado en el campo como una *storytelling* realizada con la cartografía y embeberlo en una página web creada por el propio equipo en el campus virtual Moodle de la UCM tal y cómo se muestra en la figura nº 1.

Como se puede observar, el itinerario realizado sobre la cartografía de ArcGIS Online, incluye una serie de puntos de interés, algunos de ellos tomados como *waypoints* en el trabajo de campo, que incluyen el título del lugar, una breve descripción del mismo, una página web que amplía dicha información, las coordenadas en décimas de grado y una imagen con la dirección web de la que se ha obtenido. Este mapa se ha realizado a partir de reunir toda la información en un fichero Excel en formato CSV (delimitado por comas), que se incorpora como capa al programa citado, siempre y cuando la referencia espacial esté incluida dentro del mismo. Se pueden añadir también algunas cuestiones que inviten al alumnado a profundizar sobre los hitos o paradas elegidas.

Finalmente se optó por emplear materiales de dominio público: imágenes y enlaces a una Web, para una explicación más amplia, lo que evitó tener que disponer de un servidor en el que depositar las imágenes, ya que la aplicación no permite la subida directa de las mismas en su servidor. Aunque también se podría haber empleado algún repositorio en la nube de Internet, como Box o Dropbox, por ejemplo.

Este mismo mapa pudo ser convertido en una aplicación Web, a partir de las plantillas disponibles en ArcGIS Online, convirtiéndose así en una Web colaborativa a la que cualquiera que conozca el enlace o link puede aportar datos al mismo (figura nº 2), si así lo desea. Por ejemplo, se podría aportar un punto que sea el que más ha gustado a cada uno, o algún aspecto significativo por alguna razón, etc.

Al diseñar el mapa, se puede programar con facilidad en ArcGIS Online la visualización de los campos procedentes de un fichero Excel en el formato señalado, que se consideren necesarios para cada punto, que serán los que posteriormente se mostrarán en la ventana emergente. Estos datos pueden ser

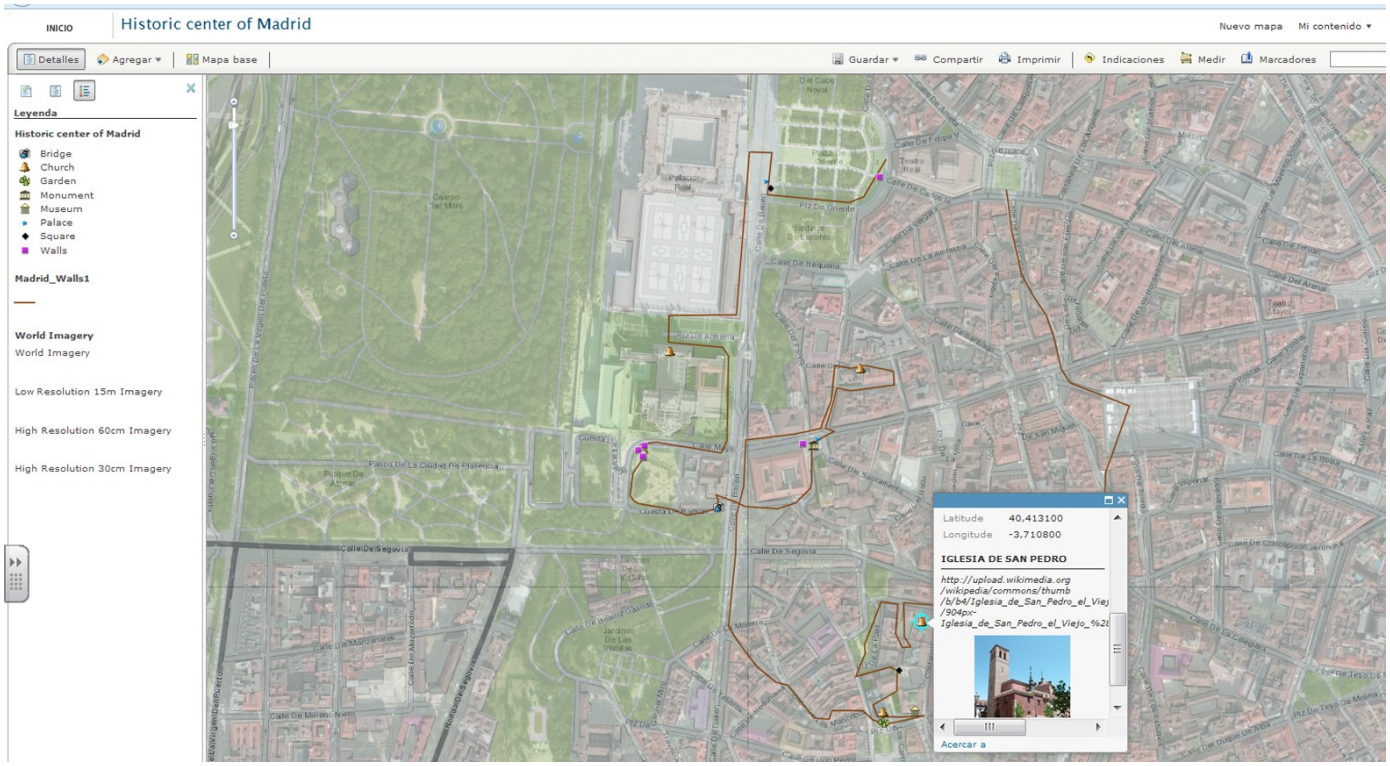


Figura 1. Imagen del itinerario seguido en el trabajo de campo e información recogida en el mismo. Aplicación interactiva en ArcGIS Online creada por M.L. Lázaro. Recuperado de: http://ucmadrid.maps.arcgis.com/apps/OnePane/basicviewer/index.html?appid=2065e1d1ba0b41cfa8363e76055b308f

depurados por el creador del mapa para dejar finalmente los que supongan una aportación de calidad.

De esta forma el trabajo posterior al trabajo de campo continúa los objetivos de aprendizaje de aquél y muestran nuevas posibilidades de la Web 2.0 en relación con la localización espacial y el trabajo colaborativo.

El trabajo se realizó por grupos ya que no se disponía de un GPS para cada estudiante. Esto servía, por otra parte, para aprovechar el trabajo cooperativo y el aprendizaje entre iguales. La explicación también se realizó en grupos, pero el resultado final se plasmó en una sola base de datos que permitió crear el mapa que hemos mostrado en la figura nº 1.

Se ha observado cómo estas tecnologías han favorecido el trabajo colaborativo, no sólo derivado del habitual trabajo en grupo, sino por las posibilidades de colaborar en un producto informático final, en este caso con una cartografía digital interactiva. Esta ha consistido, como hemos visto en una aplicación informática en la Nube a la que es posible añadir la información aportada por todos los estudiantes en el itinerario citado por las murallas del Madrid medieval. El estudiante va construyendo así su propio aprendizaje a partir del itinerario realizado, la información obtenida por los dispositivos móviles y la investigación que acompaña al mismo.

La evaluación del trabajo produjo distintas reacciones entre el alumnado, ya que era la primera vez que los asistentes asistían al empleo de dispositivos móviles con fines de aprendizaje. Podemos denominar a esto un "choque cultural", necesario e imprescindible para avanzar.

La iniciativa demostró a los futuros profesores una opción más de aprendizaje, como camino posible a seguir. Nos consta que algunos estudiantes lo han seguido empleando en sus tareas posteriores, tanto en el *practicum*, aplicándolo directamente en su propia docencia, como en el trabajo de fin de master, y con el tiempo, quizás algunos lo hagan en futuros desarrollos profesionales. Los autores del trabajo consideran que las aplicaciones tecnológicas en la docencia no deben ser impuestas, sino invitadas, y nada mejor que la demostración clara de sus indiscutibles ventajas para su difusión posterior y el creciente empleo de las mismas entre los estudiantes. Para paliar las dificultades tecnológicas detectadas, facilitar el conocimiento de la herramienta y la exportación de los resultados a otras realidades, se han realizado algunos vídeos o tutoriales que se han colgado del canal de YouTube de M.L. Lázaro, entre otros, Cómo crear un mapa con ArcGIS Online y Como compartir un mapa con ArcGIS Online, que se seguirán empleando en cursos venideros, mientras sigan resultando de utilidad.

No se han establecido criterios de evaluación previos a la aplicación de la experiencia realizada, puesto que es la primera vez que la tecnología ha permitido realizarla. Se baraja el pasar un cuestionario sobre la actividad a los que la realicen en próximas ediciones de la misma. La observación directa de la actividad y el empleo de estas herramientas por algunos alumnos en sus trabajos posteriores, nos permite afirmar que ha resultado muy positiva.

4. RESULTADOS

¿Qué hemos aprendido? Como profesores, hemos motivado a los estudiantes dando a conocer algunas novedosas posibilidades para la docencia de un artefacto que casi todos llevamos, como es un dispositivo móvil, aproximándonos así a elementos de uso habitual en la vida cotidiana y mostrando nuevos caminos de aprendizaje. También hemos aprendido algunos conceptos (*datum*, nuevas Apps o aplicaciones, plataforma, Nube…), como incrementar la precisión de los datos en el trabajo de campo, a analizar las imprecisiones, a

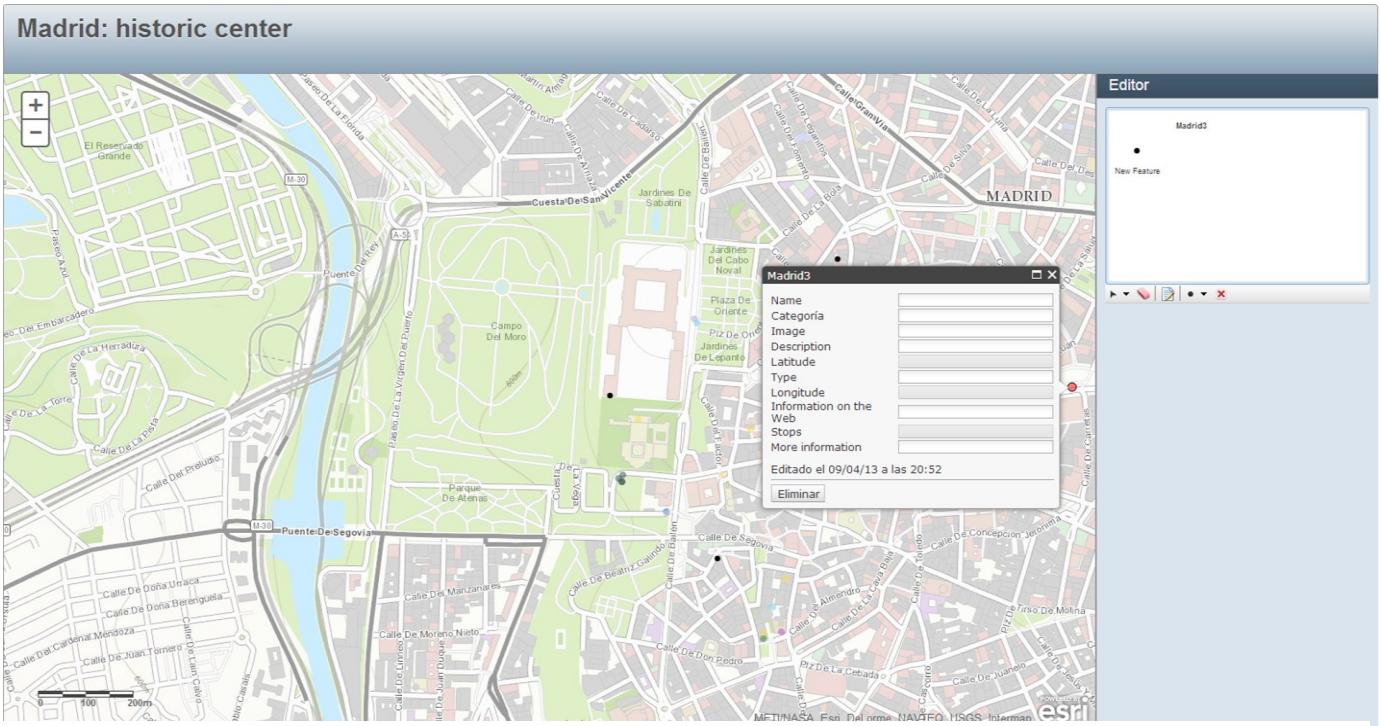


Figura 2. Imagen de la web colaborativa creada con ArcGIS Online con los campos establecidos para rellenar en cada punto añadido.

ver las ventajas e inconvenientes del empleo de los dispositivos móviles en el aprendizaje, a realizar cartografía colaborativa, etc.

Nuestro grupo de trabajo –cuyos miembros en su mayoría forman parte del grupo de investigación de la Universidad Complutense de Madrid "Innovación didáctica para la enseñanza de la Geografía en el marco del EEES" con el acrónimo GEODIDAC–, está formado por profesores con inquietudes en innovación, investigación, competitividad, aprendizaje y continuo interés en la mejora docente. Todo esto pasa hoy por el empleo de tecnologías emergentes, algunas ya señaladas. Esta forma de trabajo está por una parte siendo difundida por el grupo y por otra está recibiendo una importante retroalimentación a través de:

- Los Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente (PIMCD) de la Universidad Complutense de Madrid, que tienen un carácter competitivo y están orientados a facilitar la adaptación al nuevo modelo de enseñanza y aprendizaje derivado de la implantación del Espacio Europeo de Educación superior, nos han permitido experimentar nuevas metodologías docentes, derivadas de estas tecnologías emergentes, como ha sucedido con: "Enseñar Geografía a través del Análisis de Imágenes con la ayuda del Campus Virtual y la Pizarra Digital Interactiva" (PIMCD 6/2010. I. P.: Mª Luisa de Lázaro y Torres); "Aprender Geografía con la Web 2.0" (PIMCD 133/ 2011. I. P.: Mª Luisa de Lázaro y Torres) y "Aprender Geografía de España con la Web 2.0 (PIMCD 165/2013. I.P. Miguel Ángel Alcolea). En el marco de este último proyecto, actualmente vigente, se ha realizado el trabajo que aquí se presenta.
- La participación en proyectos europeos, como por ejemplo digital-earth.eu: geomedia in schools (d-e.eu) (2010-2013) (Buzo, 2011), financiado por la Comisión Europea a través del Programa Lifelong Learning (Comenius, UE) y liderada por el Zentrum für Geoinformatics (Z_GIS) de la Universidad de Salzburgo Paris Lodron; o el de School on Cloud: connecting education to the Cloud for digital citizenship (LLP), así como el intercambio de experiencias con miembros de otros proyectos, como Outdoor ICT (Delgado, 2012; Lázaro y Delgado, 2013)
- La creación y el impulso del Centro de Excelencia Real Sociedad Geográfica-Digital Earth (CoE RSG-DE) cuyas actividades llevan esta línea de trabajo.
- La integración de estas tecnologías emergentes en la propia docencia universitaria en los grados y másteres, y muy especialmente en la formación del profesorado, tanto desde los másteres del profesorado, como desde otros cursos o seminarios de formación. Consideramos con Hauselt y Helzer (2012) que la manera más eficaz de lograr difundir el aprendizaje empleando la tecnología, es en la formación inicial del profesorado, lo que sin duda tendrá una mayor repercusión entre la ciudadanía.
- Por último, la difusión de todo ello a través de actividades dentro de iniciativas como la Semana de la Ciencia o el GIS Day, en los que se participa activamente.

Desde la reticencia inicial por parte de un alumnado procedente mayoritariamente "de letras", se ha llegado a que se apreciaran los dispositivos móviles en otros usos distintos a los de ocio habitual. Se ha iniciado un camino de análisis de sus posibilidades para la obtención de geodatos y para la construcción del aprendizaje en temas de orientación espacial, consulta de datos, cartografía… con el objetivo de llegar a una formación del pensamiento espacial buscando una acción constructiva de la ciudadanía sobre el territorio fundamentada en un mejor conocimiento del mismo. Los resultados han sido una mayor interacción en el proceso de aprendizaje, como el profesor Rodríguez de las Heras (2013) afirmaba que se producía con el empleo de la tecnología.

Ha sido un orgullo para el equipo de investigación ver cómo algunos alumnos del master citado, han empleado la tecnología aprendida al realizar sus propias aplicaciones en los Trabajos Fin de Máster (Bernabé, 2013).

5. CONCLUSIONES

El incesante incremento en el empleo de dispositivos móviles y la revolución de la información geográfica ofrecen posibilidades que años atrás eran impensables para una enseñanza innovadora y eficaz. Estas herramientas tecnológicas facilitan la mejora de las competencias espaciales, del pensamiento espacial y de las competencias tecnológicas, lo que puede ser de gran ayuda para el aprendizaje en Geografía y el incremento de las posibilidades de obtener un empleo.

El crecimiento del volumen de geodatos de calidad ha reforzado la importancia de la Geografía y ha supuesto una oportunidad para que el profesorado pueda reconducir estas posibilidades hacia la mejora de las competencias espaciales de nuestros estudiantes. Esto sin duda redundará en el aprendizaje durante toda la vida o *Lifelong Learning* y en una positiva contribución al emergente paradigma *Smart*, basado en gran parte en estas tecnologías, como es el caso de las *Smart Cities*.

Todo esto ha supuesto una revolución en la información geográfica, que se ha incrementado en cantidad, multiplicidad de formatos y posibilidades de acceso, aunque más importante aún, es lo que consideramos que está por llegar con este crecimiento y generalización de las tecnologías emergentes, que es una revolución en el mundo educativo en general, lo que ya está empezando a afectar al aprendizaje de la Geografía.

Consideramos esta actividad como extrapolable a otras realidades espaciales y ciudadanas, profesionales y educativas.

Terminamos afirmando, sin embargo, que la tecnología por sí sola, no genera conocimiento, es necesario el empleo de metodologías constructivistas para que el aprendizaje sea significativo, como aquí se ha mostrado.

AGRADECIMIENTOS

A todos los proyectos que nos han hecho crecer como grupo y como individuos, como son los proyectos europeos, especialmente, digital-earth.eu: geomedia in schools (d-e.eu) (510010-LLP-1-2010-1-AT-COMENIUS-CNW) (2010-2013), los Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente (PIMCD) de la Universidad Complutense de Madrid y la existencia del Campus de Excelencia Internacional Moncloa (UCM y UPM).

REFERENCIAS

Alcolea, M.A.. (2001a). Medioambiente y desarrollo sostenible en el Casco Antiguo de Madrid. *Observatorio Medioambiental*, 4 , 169-191.

Alcolea, M.A. (2001b). Estudio Geográfico de las Transformaciones Recientes del Centro de Madrid, Tesis doctoral inédita.

Alcolea Moratilla, M.A. y García Alvarado, J. M. (2002). *Monumentalidad en la nueva imagen del Casco Antiguo de Madrid*. Congreso Internacional sobre Desarrollo Turístico Integral de Ciudades Monumentales. Granada.

Alcolea, M.A.. (2007). El recinto urbano de Madrid en 1808 y su cartografía. *Madrid. Revista de Arte, Geografía e Historia*, 9, 345-381.

Bernabé Alberca, R (2013). *Los dispositivos móviles en el aprendizaje de las Ciencias Sociales.* Trabajo de Fin de Master no publicado dirigido por la Dra. Lázaro, UCM, Madrid.

Buzo, I. (2011). Red Europea Comenius digital-earth.eu. *Didáctica Geográfica.* 12, 157-161. Recuperado de:

http://www.didacticageografica.es/index.php/didacticageografica/article/view/67/67

Delgado, J.J. y Pacheco, D. (2012). El aprendizaje de competencias geográficas mediante el uso de dispositivos GPS: Outdoor ICT. Experiencia didáctica presentada en el V Seminario sobre la Enseñanza de la Geografía en la Educación Secundaria. AGE. Recuperado de: http://prezi.com/sqfialht_pct/proyecto-outdoor-ict/?auth_key=08278f9a8dede3efe88699e03394d7bd092cf867

Jarvis, C.H., Dickie J. y Brown, G. (2012). Going Mobile: Perspectives on Aligning Learning and Teaching in Geography. *Journal of Geography in Higher Education*, 37 (1), 76-91. doi: 10.1080/03098265.2012.694069

Hauselt, P. y Helzer, J. (2012). Integration of Geospatial Science in Teacher Education, *Journal of Geography*, 111 (5), 163-172. doi: 10.1080/00221341.2011.638722.

Lázaro, M.L. e Izquierdo, S. (2002). La geografía de Madrid en Internet. Recursos para la investigación y la docencia. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*. Vol. Extraordinario, 303-315.

Lázaro, M.L. de (2013). La Utilidad del GPS para Aprender Geografía. En M.C. Moreno, M.M. Gallego y C. I. Gallego (Coord). *Retos educativos de la cultura andaluza en una sociedad global.* (pp. 25-42). Málaga: Grupo de Investigación HUM-689.

Lázaro, M.L. y Delgado, J. (2013). Geolocation, a world of possibilities for people in later life. En J. Delgado. (Ed) *Geographic and Geolocation Competences for People in Later Life* (pp.18-25). Málaga: Outdoor ICT Grundtvig Partnership funded by EACEA (EU LLP).

Rodríguez de las Heras, A. (2013). Módulo I del curso "Educación Digital", MOOC, MiriadaX.

UNESCO. (2013). *Directrices de la Unesco para el aprendizaje móvil* . <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219662S.pdf>

Entornos Personales de Aprendizaje móviles y su aplicación en la enseñanza de Ingeniería del Software

Mobile Personal Learning environments and how they are applied in a Software Engineering subject

Miguel A. Conde, Francisco J. García Peñalvo
mconde@usal.es, fgarcia@usal.es

Instituto de Ciencias de la Educación (IUCE).
Grupo de Investigación GRIAL
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

Resumen- La emergencia en los últimos años de las Tecnologías de la Información y la Comunicación ha influido en los procesos y metodologías de muchas áreas. Una de ellas es la enseñanza/aprendizaje. Como principal representante de ese cambio están las plataformas de aprendizaje. Estos entornos, a pesar de satisfacer a las instituciones, no cubren con las necesidades de los discentes. Eso supone la necesidad de un nuevo concepto de entorno de aprendizaje, que se define como entorno personalizado de aprendizaje y que está centrado en el estudiante y considera su aprendizaje a lo largo de la vida. Dichos contextos, institucional y personal, deben coexistir y para no dejar de lado tecnologías cada vez más asentadas como los dispositivos móviles. En este trabajo se propone la aplicación de un entorno personalizado de aprendizaje móvil en la enseñanza de Ingeniería del Software. Dicho entorno se ha definido a partir de un *framework* de servicios y se ha probado con alumnos y profesores de dicha asignatura. Al final ha sido posible concluir que los entornos personalizados móviles pueden ayudar a mejorar el aprendizaje del alumno.

Palabras clave: LMS, PLE, móvil, interoperabilidad, servicio, experiencia piloto

Abstract- The emergence of Information and Communication Technologies has affected processes and methodologies of different areas. One of them has been teaching and learning. The main representative of this change is the learning management systems. These environments, while meeting institutions' needs, do not satisfy learners' necessities. A new concept of learning environment should be defined, this is the personal learning environments. They consider the learners as the focus of the teaching and learning process and support their lifelong learning. Both the institutional and the personal context should coexist and they should not leave out new technological trends such as the mobile devices. Along this work the application of a mobile personal learning environment to a Software Engineering subject is described. This learning environment has been based on a service-based framework and has been tested with students and teachers of that subject. Finally it is possible to conclude that the mobile personal learning environments may help to improve students' learning.

Keywords: LMS, PLE, mobile, interoperability, service, experiment

1. INTRODUCCIÓN

La aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a los procesos de enseñanza/aprendizaje supone la aparición de multitud de herramientas *software* de carácter educativo (García-Peñalvo, 2005; García-Peñalvo, 2008). Una de las más relevantes son las plataformas de aprendizaje o LMS (*Learning Management Systems*) que van a centralizar varias de esas herramientas para facilitar a las instituciones la gestión de los procesos de aprendizaje. Entre otros aspectos facilita la organización y estructuración de los contenidos docentes a los profesores y sirve de punto de encuentro y desempeño de diferentes actividades formativas para los alumnos, así como en muchas ocasiones de repositorio de contenidos y conocimientos (Avgeriou, Papasalouros, Retalis, & Skordalakis, 2003).

Sin embargo los LMS no satisfacen plenamente las necesidades de los estudiantes ya que: 1) Están muy centrados en la institución y el curso y no tanto en las necesidades de los alumnos (Attwell, 2007); 2) No facilitan la incorporación herramientas que los alumnos utilizan para aprender (Ajjan & Hartshorne, 2008; Casquero, Portillo, Ovelar, Benito, & Romo, 2010; Mott & Wiley, 2009); y 3) No dan soporte al concepto de aprendizaje a lo largo de la vida, sino que se ciñen a periodos de tiempo concretos como puede ser un curso académico (Attwell, 2007; Weigel, 2001). Ante esta situación es necesario otro tipo de entornos que son los entornos Personales de Aprendizaje o PLE (*Personal Learning Environments*). En ellos el estudiante es el responsable de su formación, puede determinar qué herramientas y servicios usar o qué contenidos consumir, sin una vinculación necesaria a una institución o a un período de tiempo determinado (Castañeda & Adell, 2013).

Sin embargo la aparición de los PLE no supone que los LMS dejen de utilizarse, ya que ambos consideran conceptos diferentes, y estos últimos están ampliamente extendidos (Arroway, Davenport, Guangning, & Updegrove, 2010; Prendes, 2009; Wexler et al., 2008). Ambos contextos

deberían coexistir y ser capaces de intercambiar información e interacción entre sí.

En este sentido se ha definido un *framework* basado en servicios que facilitara el intercambio de información e interacción entre ambos entornos (García-Peñalvo, Conde, Alier, & Casany, 2011). Dicho *framework* ha sido probado en diferentes contextos y de estas experiencias se observa que los estudiantes no solamente utilizan distintas herramientas para aprender, sino también aprenden desde otros contextos como los dispositivos móviles (Conde et al., In press; Conde, García-Peñalvo, Alier, Casany, & Piguillem, 2013; Conde, García-Peñalvo, Rodríguez-Conde, Alier, & García-Holgado, In press). No en vano se trata de una de las tecnologías con mayor aceptación con más de 6800 millones de suscripciones en 2013 y más de un teléfono por persona en los países desarrollados (ITU, 2012).

Dada esta circunstancia se ha decidido adaptar el *framework* de servicios y definir una versión móvil del entorno personalizado de aprendizaje. En este sentido existían algunas iniciativas, sin embargo adolecen de problemas como la falta de integración de herramientas (Downes, 2005), limitaciones relativas al *hardware* y *software* de los dispositivos (Cook, 2010), restricciones respecto a las herramientas a utilizar desde el contexto institucional (Jennings, 2011; Molly, 2010), etc. Lo que se pretende es la definición de una solución flexible, escalable, portable a partir del *framework* de servicios previamente realizado.

Esta solución se ha implementado a modo de prueba de concepto y ha sido probada en la asignatura de Ingeniería del Software I, en la que los estudiantes a través de su dispositivo móvil van a poder configurar su PLE, acceder a funcionalidades institucionales y agregar otras herramientas que ellos usen para aprender. Además, parte de la actividad que el estudiante realice en su PLE va a ser automáticamente retornada al LMS. Esto implica que, sin un esfuerzo adicional por el profesor, los resultados de actividades de aprendizaje que normalmente serían obviados por la institución (por realizarse fuera de esta) pueden tenerse en cuenta.

Este artículo se estructura como sigue. En la sección 2 se va a definir el contexto de la actividad de innovación educativa, considerando su objetivo, antecedentes, público objetivo. En la sección 3 se describe la actividad realizada, los recursos empleados (en este caso el PLE móvil) y la metodología de evaluación utilizada. En la sección 4 se presentan y discuten los resultados y en la sección 5 se aportan una serie de conclusiones.

2. CONTEXTO

El planteamiento de esta experiencia de innovación se basa en otras previas que se dan en el contexto de la Universidad de Salamanca. En concreto el grupo de investigadores y profesores involucrados habían tenido experiencias de innovación educativa basadas en la adaptación del LMS de la institución. Concretamente se ha usado como herramienta de soporte a la parte práctica de la materia de Ingeniería del *software* (Proyecto ref ID09/156) con una aproximación de aprendizaje basado en problemas (García-Peñalvo, Moreno-García, Bravo-Martín, & Conde-González, 2010), se ha enriquecido con actividades y contenidos abiertos (Proyecto ref ID/0048) (García-Peñalvo, Bravo-Martín, & Conde-González, 2008), para lo cual se han desarrollado herramientas CASE de soporte (García & Álvarez, 2003; García, Bravo, & Conde, 2011), se ha evaluado la interacción del estudiante en las actividades de esta asignatura desplegadas en el campus virtual institucional (Proyecto ref ID10/017), se han aplicado técnicas de analítica visual de información para conocer mejor la actividad del estudiante en el campus virtual (Proyecto ref. ID11/013) (Gómez, Conde, Therón, & García-Peñalvo, 2011) y se utilizan sus funcionalidades en otros contextos (Proyecto ref. ID11/014) (Conde, García-Peñalvo, Alier, & Casany, 2011).

Con el proyecto de innovación docente ref. ID11/014 se llevó a cabo la implementación de un PLE que, además de permitir que el estudiante gestionara sus herramientas, permitía incluir actividades presentes en el LMS institucional. Pero de esta experiencia se pudo observar que los estudiantes no solamente utilizan distintas herramientas de las provistas por la institución para formarse, sino también otros dispositivos distintos del mero contexto web. En concreto se pudo constatar que uno de los contextos que más atrae a los estudiantes es el empleo de dispositivos móviles.

Ante esto se opta por adaptar el *framework* de dicho proyecto hacia el contexto móvil, para definir un PLE que permita al estudiante incluir ciertas funcionalidades de LMS institucional, así como combinarlas con cualquier otra herramienta que tenga en el móvil para aprender (Wikipedia, Youtube, envío de SMS con compañeros, etc.).

El objetivo perseguido con dicha adaptación es complementar las asignaturas relativas a la Ingeniería del Software con una aplicación móvil que permita la personalización del aprendizaje hacia las necesidades del estudiante, de forma que este pueda utilizar, además de los recursos tradicionales, otras herramientas propias del dispositivo.

Esto supone que el público objetivo vaya a ser los estudiantes de la asignatura de Ingeniería del Software I, aunque si la experiencia es positiva puede extenderse a otros estudiantes del contexto universitario.

3. DESCRIPCIÓN

A. Aplicación

La experiencia llevada a cabo se aplica principalmente en 3 fases:

1. Análisis. En la fase de análisis se van a estudiar los resultados de las experiencias previas realizadas con el LMS y el PLE. Se hace especial énfasis en el estudio, a través de los ficheros de *log*, de las herramientas más utilizadas por los estudiantes en el LMS. De esta forma dichas herramientas pueden exportarse al PLE en el móvil. También se observa cuáles han sido, en otras experiencias, aquellas funcionalidades que los discentes echaban de menos en la plataforma.
2. Adaptación e Implementación. Se analiza el *framework* existente y se realiza una adaptación del

mismo para su uso exclusivo desde el dispositivo móvil. A partir de este análisis se toman decisiones acerca de la forma en que se va a implementar y se lleva a cabo el desarrollo del sistema.

3. Experimentación. Se llevan a cabo varias experiencias piloto con estudiantes de la la materia de Ingeniería del Software I. Estos pilotos consisten en poner a disposición de los estudiantes el entorno móvil personalizado con unos componentes instalados que exportan la funcionalidad más popular del LMS, los estudiantes pueden además añadir otras herramientas del dispositivo que usen. Para llevar a cabo esta tarea se emplean metodologías mixtas de evaluación; cuantitativa para evaluar la percepción de los estudiantes respecto al sistema y se selecciona una muestra para hacer una evaluación cualitativa mediante entrevistas semi-estructuradas en las que se consulta a los estudiantes al respecto de los aspectos a mejorar, las funcionalidades exportadas, qué les aporta el sistema, etc. También se va a considerar la opinión de los profesores respecto al sistema.

B. Recursos Tecnológicos

Los principales recursos tecnológicos de esta experiencia han sido el *framework* de servicios y la implementación a modo de prueba de concepto que se realiza del PLE móvil.

Respecto al *framework* de servicios se compone de tres elementos principales que se pueden observar en la Figura 1. El entorno institucional que puede componerse de uno o varios LMS, el entorno personalizado que incluye diferentes herramientas y los canales de comunicación. En este caso para la correcta utilización del PLE en el dispositivo móvil ha sido necesario adaptar algunos de los canales de comunicación para facilitar el intercambio de información e interacción con esos contextos.

Además a modo de prueba de concepto se ha implementado un PLE para dispositivos móviles. En concreto existía la posibilidad de realizar dicha implementación utilizando varias tecnologías pero al final se seleccionó Android (Google-Android, 2013) por ser una de las más extendidas. El PLE móvil debe, en primer lugar, facilitar un contenedor de aplicaciones (Figura 2). Este contenedor da acceso al usuario a diferentes aplicaciones que se puedan utilizar para aprender. Estas aplicaciones pueden ser: aplicaciones instaladas en el móvil o que se pueda descargar, aplicaciones que representen funcionalidades del LMS (como puede ser el foro Figura 3.) o actividades educativas que se adaptan para su uso en dispositivos móviles (por ejemplo una herramienta case *online*).

Este contenedor facilita la personalización del entorno de aprendizaje por parte del usuario y que sea él quien decida las herramientas que utiliza para aprender. Además, las herramientas educativas adaptadas y las funcionalidades exportadas del LMS (durante la implementación Moodle) deben ser capaces de retornar los resultados de la actividad del estudiante a dicho entorno institucional, con lo que aprendizaje no vinculado con el contexto académico pueda también tenerse en cuenta (Casany, Alier, Conde, & García, 2009).

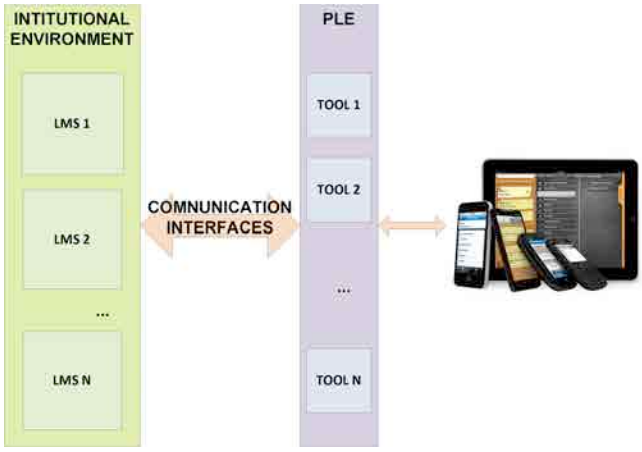


Figura 1. – Diagrama que representa los elementos fundamentales del *framework*, lo que incluye el entorno institucional, el PLE y las interfaces de comunicación.

Figura 3. – Contenedor de aplicaciones en el PLE móvil

Figura. 4. – Foro adaptado al PLE móvil

C. Metodología de experimentación

Durante la experiencia se han realizado 3 pilotos. En concreto se va a describir a continuación uno de ellos.

En este piloto se ha contado con 52 estudiantes de la asignatura de Ingeniería del Software I. Dichos estudiantes tuvieron que configurar su PLE móvil, introducir las herramientas que usan para aprender y utilizar el foro de

Moodle desde el dispositivo. Para aquellos que no disponían de dispositivos Android se le ha proporcionado acceso a alguno para realizar la experiencia. Estos estudiantes van a dividirse en un grupo de 26 individuos, que van a probar el sistema (grupo experimental), y otro grupo (de tamaño similar) que tratan de realizar estas acciones sin utilizar el PLE móvil, mediante el uso simplemente del móvil y de los navegadores que este incluye (grupo de control).

En este piloto se busca de evaluar la usabilidad desde el punto de vista de la satisfacción del usuario final y la percepción tanto de estudiantes como profesores mediante un análisis cualitativo.

En cuanto a la metodología utilizada para evaluar la usabilidad, de entre los posibles factores a contemplar, se decide tener en cuenta la satisfacción del usuario final. Para ello se utiliza un formulario SUS (*System Usability Scale*). Se trata de un cuestionario de 10 ítems que facilita una medida de la evaluación subjetiva de la usabilidad (Brooke, 1996). Dicho cuestionario se aplica tanto al grupo experimental como al de control y se comparan los resultados.

Respecto al análisis de la percepción de los estudiantes se utiliza una aproximación cualitativa. Se llevan a cabo entrevistas semi-estructuradas con una muestra de 15 estudiantes del grupo experimental y con el grupo de profesores de la asignatura. Las respuestas a dichas entrevistas se analizan, se definen una serie de categorías temáticas y posteriormente se sintetizan los resultados y se agrupan de acuerdo a esas categorías (Miles & Huberman, 1994). En este caso se consideran las categorías de funcionamiento, aprendizaje y problemas para profesores y estudiantes.

4. RESULTADOS

Los resultados respecto a la evaluación de la satisfacción del usuario final del sistema mediante el formulario SUS ha sido de un 82 sobre 100 para los estudiantes del grupo experimental y de un 58 sobre 100 para los del grupo de control. Dado que según Sauro el nivel de satisfacción aceptable para un sistema debería estar por encima de un 68 sobre 100 (Sauro, 2011), se puede concluir que la usabilidad del PLE móvil es aceptable y que hay una diferencia significativa con respecto a los alumnos que no lo utilizan. Esta diferencia es debida principalmente a las adaptaciones de los LMS a dispositivos móviles no son plenamente funcionales, lo que hace que tanto la consulta de información como la interacción con los mismos sea bastante compleja. Por otro lado, el PLE móvil permite centralizar el conjunto de herramientas usadas para aprender, mientras que en caso de no utilizarse la selección de herramientas dependería del dispositivo a utilizar y sería descentralizada (lo que complica su uso) lo que puede conducir a índices menores de usabilidad.

En cuanto al análisis cualitativo de los resultados de las entrevistas a los alumnos pueden observarse en la Tabla 1.

Tabla 1. – Categorización de los resultados de la entrevista con la muestra de estudiantes

	Funcionamiento	Aprendizaje	Problemas
E1	Correcto	Mejora por la flexibilidad	Versión otros dispositivos
E2	Muchas posibilidades	Me motiva más usar el móvil	Ninguno
E3	Todo a mano	Mejor poder usar lo que quiero	No todos tenemos Smartphone
E4	Ok	Siempre Aprendiendo	Niguno
E5	Varias herramientas	-	Poder trabajar offline
E6	Interacción perfecta	Lo que hago fuera se tiene en cuenta	Versión iOS y Windows phone
E7	-	No afecta	Dos contextos a los que acceder
E8	Bien para un móvil	Más posibilidades	-
E9	Correcto	No afecta	-
E10	Consulta e interacción bien	Puedo elegir	Versiones para otros dispositivos
E11	Correcto	Mejor por usar el móvil	Ninguno
E12	Integración	Interacción inmediata	Trabajo sin conexión
E13	Adecuado	-	Del móvil no del sistema
E14	Información legible	Imagen más completa de lo que aprendo	-
E15	Fácil de usar	-	Siempre conectado

De los resultados agrupados en esta tabla se puede observar que desde el punto de vista de funcionamiento para los estudiantes el sistema funciona correctamente; aporta nuevas y diferentes posibilidades para aprender y permite una interacción adecuada para el dispositivo móvil. En lo que respecta al aprendizaje se aprecia una mejora en la flexibilidad de la que dispone el alumno que va a poder elegir las herramientas a utilizar; un incremento en la motivación del estudiante al usar ese tipo de dispositivos; y también se considera útil que pueda ser tenido el aprendizaje más allá de la institución. En cuanto a los problemas, y pese a que no se plantean demasiados, se centran especialmente en el hecho de que un estudiante pueda no tener *smartphone*; en la posibilidad de trabajar sin conexión; y en que para la prueba de concepto el

PLE móvil ha sido definido únicamente para el sistema operativo Android.

En cuanto a la percepción de los profesores los resultados agrupados por categorías se muestran en la Tabla 2.

Con estos se puede concluir que para los profesores el funcionamiento la herramienta que es el adecuado. En cuanto al aprendizaje les facilita nuevas posibilidades a la hora de plantear actividades educativas; les permite recuperar información de lo que hace el estudiante en ciertas herramientas fuera de la institución; e incrementa la motivación de los estudiantes y, por tanto, su participación debido a que pueden utilizar las herramientas que quieran para aprender. En cuanto a los problemas mencionan la necesidad de nuevas herramientas educativas adaptadas al PLE móvil; y muestran su preocupación porque no todos los estudiantes tienen *smartphones* y por el hecho de que usar este tipo de herramientas pueda descentrar al estudiante.

Estos resultados respaldan la viabilidad del sistema desde el punto de vista de la usabilidad, corroboran las suposiciones que se habían hecho acerca de las ventajas del sistema y plantean una serie de problemas que pueden tratados como líneas para un trabajo futuro.

Tabla 2. – Categorización de los resultados con la muestra de profesores

	Funcionamiento	**Aprendizaje**	**Problemas**
P1	Adecuado	Más flexible para el estudiante y más posibilidades para el profesor	No muchas herramientas educativas adaptadas
P2	Sencillo	Más conocimiento de lo que hace el estudiante fuera	Necesario más herramientas
P3	Correcto	Incrementa la motivación del estudiante	Puede distraer al alumno.
P4	Bien	Facilita el planteamiento de otras actividades	No siempre todos los estudiantes tienen un *smartphone*

5. CONCLUSIONES

A lo largo de este artículo se ha podido observar como la aparición de diferentes tecnologías favorece modelos de aprendizaje más centrados en el usuario y permite hacer visible el aprendizaje que tiene lugar más allá de la institución, el que el estudiante lleva a cabo a lo largo de su vida. Para poder aprovechar esas tecnologías de forma efectiva es necesario utilizar entornos de aprendizaje como los PLE. Además, de cara a fomentar el uso de esos entornos debe pensarse en los contextos más utilizados por los estudiantes en su vida diaria. Con esta idea se define una implementación de un PLE en dispositivos móviles, de manera que desde ese contexto el estudiante pueda utilizar herramientas educativas institucionales, herramientas educativas adaptadas al dispositivo y otras herramientas con las que él considere que puede aprender. Este entorno debe ser capaz de facilitar la comunicación con el contexto institucional tanto para incorporar funcionalidades como para retornar los resultados de la actividad de los usuarios en las herramientas.

A lo largo de esta experiencia el PLE ha sido implementado y probado con estudiantes y profesores de la asignatura de Ingeniería del Software I, de segundo de Grado de la Universidad de Salamanca. De dicha experiencia ha sido posible concluir, desde la perspectiva de los estudiantes y en el contexto determinado de la asignatura, que los entornos personales de aprendizaje van a flexibilizar su aprendizaje, incrementan su motivación y por tanto les ayuda a aprender. En lo que respecta al profesor se les abren nuevas posibilidades en cuanto a las herramientas a utilizar y en cuanto a la información acerca de sus estudiantes que van a tener disponible.

El presente trabajo de innovación no finaliza aquí, de cara a futuros trabajos se deben considerar aspectos técnicos a mejorar como la definición de más herramientas educativas que integrar en el PLE móvil y que devuelvan información al entorno institucional, definir clientes para más sistemas operativos o independientes de los mismos, trabajar sin conexión, etc. Desde el punto de vista de la evaluación sería conveniente extender la aplicación del PLE móvil a otros contextos formativos, con personas con un bagaje menos técnico, evaluar otros aspectos de la usabilidad como la eficiencia, o la facilidad de uso percibida y analizar la influencia del uso del PLE móvil en la nota final de las asignaturas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está parcialmente subvencionado por el Ministerio de Educación y Ciencia (proyecto TIN2010-21695-C02) y la Junta de Castilla y León a través del proyecto SA294A12-2.

REFERENCIAS

Ajjan, H., & Hartshorne, R. (2008). Investigating faculty decisions to adopt Web 2.0 technologies: Theory and Empirical Tests. *The Internet and Higher Education, 11*(2), 71-80.

Arroway, P., Davenport, E., Guangning, X., & Updegrove, D. (2010). Educause Core Data Service Fiscal Year 2009 summary report EDUCAUSE White Paper: EDUCAUSE.

Attwell, G. (2007). e-Portfolios – the DNA of the Personal Learning Environment? Journal of e-Learning and Knowledge Society, 3(2), 39-61.

Attwell, G. (2007). The Personal Learning Environments - the future of eLearning? eLearning Papers, 2(1), 1-8.

Avgeriou, P., Papasalouros, A., Retalis, S., & Skordalakis, M. (2003). Towards a Pattern Language for Learning Management Systems. Educational Technology & Society, 6(2), 11-24.

Brooke, J. (1996). SUS: A Quick and Dirty Usability Scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester & I. L. McClelland (Eds.), Usability Evaluation in Industry: Taylor & Francis.

Casany, M. J., Alier, M., Conde, M. Á., & García, F. J. (2009). SOA Initiatives for eLearning: A Moodle Case. Paper presented at the 23rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA, Bradford, United Kingdom, May 26-29, 2009.

Casquero, O., Portillo, J., Ovelar, R., Benito, M., & Romo, J. (2010). iPLE Network: an integrated eLearning 2.0 architecture from University's perspective. Interactive Learning Environments, 18(3), 293-308.

Castañeda, L., & Adell, J. (2013). La anatomía de los PLEs. In L. Castañeda & J. Adell (Eds.), Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red (pp. 11-27). Alcoy: Marfil.

Conde, M. Á., García, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Alier, M., Casany, M. J., & Piguillem, J. (In press). An Evolving Learning Management System for new educational environments using 2.0 tools. Interactive Learning Environments. doi: 10.1080/10494820.2012.745433

Conde, M. Á., García-Peñalvo, F. J., Alier, M., & Casany, M. J. (2011). Merging Learning Management Systems and Personal Learning Environments. Paper presented at the The PLE Conference 2011, Southampton, UK.

Conde, M. Á., García-Peñalvo, F. J., Alier, M., Casany, M. J., & Piguillem, J. (2013). Mobile devices applied to Computer Science subjects to consume institutional functionalities through a Personal Learning Environment. International Journal of Engineering Education (IJEE), 29(3), 610-619.

Conde, M. Á., García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Alier, M., & García-Holgado, A. (In press). The learners' and teachers' perception of LMS openess in educational and technological areas. Computers in Human Behaviour. doi: 10.1016/j.chb.2013.05.023

Cook, J. (2010). Longitudinal, Educational Design Research Investigation of the Temporal Nature of Learning: Taking a Vygotskian Approach. Journal of Interactive Media in Education(11), 1-20.

Downes, S. (2005). E-learning 2.0. Elearn magazine, 2005(10), 1. doi: 10.1145/1104966.1104968

García, F. J., & Álvarez, I. (2003). Left CASE – A Free Software Component-based CASE Tool for Software Engineering Practice Support. Paper presented at the 33rd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Boulder, Colorado, USA. http://fie-conference.org/fie2003/index.htm

García, F. J., Bravo, S., & Conde, M. Á. (2011). SET, A CASE Tool to Guide the Creation of Domain and Use Case Models in an Introductory Software Engineering Course. International Journal of Engineering Education (IJEE), 27(1), 31-40.

García-Peñalvo, F. J. (2005). Estado Actual de los Sistemas E-Learning. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 6(2).

García-Peñalvo, F. J. (2008). Advances in E-Learning: Experiences and Methodologies. Hershey, PA, USA: Information Science Reference.

García-Peñalvo, F. J., Bravo-Martín, S., & Conde-González, M. Á. (2008). OCW- 12522 - Ingeniería del Software, from http://ocw.usal.es/ensenanzas-tecnicas/ingenieria-del-software

García-Peñalvo, F. J., Conde, M. Á., Alier, M., & Casany, M. J. (2011). Opening Learning Management Systems to Personal Learning Environments. Journal of Universal Computer Science, 17(9), 1222-1240. doi: 10.3217/jucs-017-09-1222

García-Peñalvo, F. J., Moreno-García, M. N., Bravo-Martín, S., & Conde-González, M. Á. (2010). Aprendizaje basado en problemas para la parte práctica de la materia Ingeniería del Software MID. Memorias de Innovación Docente, 2009 - 2010. Salamanca: Universidad de Salamanca.

Gómez, D. A., Conde, M. Á., Therón, R., & García-Peñalvo, F. J. (2011). Reveling the evolution of semantic content through visual analysis. Paper presented at the 11th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2011), Athens, Georgia, USA.

Google-Android. (2013). Android Retrieved 16/06/2013, from http://www.android.com/

ITU. (2012). Mesuring the Information Society. Geneva, Switzerland: International Telecommunication Union.

Jennings, T. (2011). Technology Audit - CampusM: Ovum's Knowledge Centers.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook: Sage Publications.

Molly. (2010). Molly Project - The open source Mobile portal Retrieved 20/04/2012, from http://mollyproject.org/

Mott, J., & Wiley, D. (2009). Open for Learning: The CMS and the Open Learning Network. In Education - Exploring our connective educational landscape, 15(2).

Prendes, M. P. (2009). Plataformas de campus virtuales de Software Libre: Análisis compartivo de la situación actual de las Universidades Españoles.: Informe del proyecto EA-2008-0257 de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación.

Sauro, J. (2011). A Practical Guide to the System Usability Scale: Background, Benchmarks & Best Practices: CreateSpace.

Weigel, V. B. (2001). Deep Learning for a Digital Age: Technology's Untapped Potential to Enrich Higher Education: Jossey-Bass.

Wexler, S., Dublin, L., Grey, N., Jagannathan, S., Karrer, T., Martinez, M., . . . Barneveld, A. v. (2008). LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS. The good, the bad, the ugly,... and the truth. Guild Research 360 Degree Report: The eLearning Guild.

El m-learning en el aprendizaje presencial: un curso híbrido en economía

The m-learning in "face to face" learning: an hybrid course in economy

Nuria G. Rabanal[1]
nuria.grabanal@unileon.es

[1]Departamento de Economía y Estadística
Universidad de León
León, España

Resumen

La incorporación de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones a la enseñanza a nivel universitario ha desembocado en un proceso imparable de innovación que ha permitido generar nuevas formas de enseñanza y aprendizaje. Uno de los últimos frutos de este fenómeno ha sido el "*m-learning*" *(Mobile learning)* una forma globalizada y abierta de trasmitir conocimiento cuyo ejemplo práctico más conocido han sido los cursos *MOOC* (*Massive Open On-line Courses*). El dinamismo que están adquiriendo estas fórmulas de aprendizaje es lo que nos ha animado a integrar parte de las herramientas didácticas usadas en este tipo de cursos como elementos dinamizadores y potenciadores del aprendizaje y el desarrollo de habilidades y competencias en la docencia presencial. Nuestra experiencia se circunscribe a asignaturas del campo de la economía general. Basándonos en la previa experiencia adquirida por el equipo docente como alumno en cursos de plataformas como Coursera, Canvas y EdX, se han seleccionado aquellos instrumentos que nos resultaban más compatibles con la enseñanza presencial. El objetivo de nuestro trabajo es compartir con la comunidad académica el desarrollo de esta experiencia, las herramientas utilizadas y los resultados obtenidos.

Palabras clave: m-learning, MOOC, innovación docente

Abstract- The introduction of new Information and Communication Technologies (ITC) on the teaching at university level has culminated in unstoppable innovation teaching process and generates new learning ways. One of the last learning phenomenon has been "*m-learning*". As open, cheap, and global way of transmitting knowledge, this new teaching system has in MOOC (*Massive Open On-line Courses*) courses the best example. Dynamism of this courses and high level of student's interaction made us think about the possibility to integrate some pedagogical resources used in *m-learning* methodology in our classes in order to increase student's participation and develop their professional abilities and competences. Our experience is focused on subjects in the field of general economics. We have incorporated during academic year *m-learning* tools that seemed us more adequate in person class. Our criteria have based on our previous experience as students in Coursera, Canvas and EdX courses. The main aim of this paper is share our experience, tools used for develop it and discuss about main results obtained.

Keywords: Keywords: m-learning, MOOC courses, teaching innovation

1. INTRODUCCIÓN

La puesta en marcha del EEES [1] ha supuesto grandes cambios en la programación docente y la necesidad de incorporar metodologías que cumplan no sólo con la evaluación continua del alumno, sino también con el desarrollo de las competencias y habilidades propias de cada disciplina a partir de una gestión del conocimiento autónomo de éste.

Los profesores nos estamos percatando cada vez más de que la lección magistral -aunque sea en la modalidad participativa- ya no es un instrumento tan eficaz como en otros tiempos en la transmisión del conocimiento y, aunque sigue siendo esencial, la necesidad de mantener la atención del alumno ha hecho que poco a poco se combinen las técnicas expositivas con la integración de medios y recursos digitales. Fruto de ello nace una corriente de innovación educativa basada en el uso de instrumentos web que ha corrido paralela al desarrollo de software libre y que da soporte a una creatividad metodológica docente que forma parte ya de nuestro currículo académico dando lugar, por tanto, a nuevas formas de transmitir el conocimiento. Igualmente, es cada vez más evidente que el uso de dispositivos como el teléfono móvil traspasa la frontera del aula en su uso, empezando a convertirse en un elemento disruptivo del proceso enseñanza-aprendizaje en clase de manera tal que, si quiere acabarse con la interferencia que este tipo de dispositivos en el aula, se hace

[1] EEES: acrónimo con el que nos referiremos al Espacio Europeo de Educación Superior.

necesario empezar a integrar su uso en las clases como parte de su desarrollo. En respuesta a ello, es cada vez más necesario buscar fórmulas docentes que hagan que estos dispositivos pasen de ser un obstáculo a una herramienta más en la instrumentalización del conocimiento. La puesta en marcha de esta iniciativa responde al intento de integrar esas formas de conocimiento en la clase presencial para recuperar niveles de interacción del alumno con el conocimiento perdidos con las fórmulas de enseñanza presencial convencionales.

2. CONTEXTO

Nuestra experiencia es el resultado de la búsqueda de esos objetivos incorporando instrumentos metodológicos que favorezcan la creación de formas de interacción con el conocimiento adaptadas a unos alumnos cada vez más familiarizados con el conocimiento a través de vías digitales y tecnológicas. Muchas están siendo las aplicaciones que las TIC[2] tienen en el mundo docente e irrefrenable su uso en el desarrollo de los procesos de aprendizaje a nivel universitario. El imparable desarrollo de aplicaciones innovadoras y el éxito de cada iniciativa puesta en marcha abalan el que a principios de milenio surgiese el "*e-learning*" como una disciplina que vincula de manera irreversible la docencia y el uso de la tecnología. El *e-learning* ha supuesto el desarrollo de nuevas vías y herramientas que potencien el conocimiento, siendo una de esas formas el denominado *m-learning*. Considerado como un paso más allá del *e-learning* (Traxler, 2007), el *m-learning*, añade mediante el uso de dispositivos móviles al conocimiento a distancia y on-line, una adaptación del material docente y las vías de trasmisión del conocimiento más informal, más flexible y más compatible con la movilidad física que las hasta ahora conocidas. Aunque el *m-learning* tiene unas características propias que le diferencian del conocimiento *on-line*, se sirve de los mismos canales de transmisión pero a través de formas distintas. El ejemplo más claro de esta nueva forma de aprendizaje lo constituyen los cursos MOOC[3]. Concebidos como una forma abierta, flexible, y móvil, los cursos masivos en abierto son un claro ejemplo de globalización del conocimiento sin que por ello se prescinda de una interacción alumno-profesor y alumno-alumno.

Atraídos por esa forma de conocimiento decidimos conocer la estructura metodológica y también las herramientas que incorporaban este tipo de cursos para ver el potencial que tendría su aplicación posible a la formación presencial para posteriormente integrarlas en el proceso enseñanza aprendizaje presencial.

Nuestro conocimiento de las modalidades de enseñanza del *m-learning* a través de la experiencia como alumnos de varios cursos MOOC nos permitió no sólo conocer el abanico de instrumentos tanto de enseñanza como de evaluación del conocimiento empleados, sino también valorar cuáles de ellas podrían ser susceptibles de ser incorporadas de manera efectiva a la enseñanza presencial.

El objetivo, por tanto, ha sido la integración en la enseñanza presencial de herramientas propias del *m-learning* transformando un curso presencial en un curso híbrido lo que se ha llamado "*Hybrid Course*". Estos cursos reciben esta denominación al trasladar actividades de la modalidad *on-line* a la enseñanza presencial (Kaleta & Garnham, 2001) y cuentan ya con una amplia experiencia[4].

A. *Del e-learning al m-learning*

Tal y como hemos señalado en la introducción, la presencia de las TIC en los métodos docentes ha llevado al nacimiento de nuevas formas de conocimiento entre las que cabe destacar el *e-learning*. Tal y como señala (Schneckenberg, 2004), el *e-learning* ha impulsado la investigación que acompaña la necesaria búsqueda de nuevos modos de presentar el conocimiento que tienen lugar a partir de las innovaciones tecnológicas, permitiendo la confluencia simultánea de intereses empresariales, innovaciones institucionales y nuevos canales de comercialización de las universidades. El resultado ha hecho de la educación un producto rentable para todos los agentes y el nacimiento y evolución de tendencia[5] dentro del fenómeno del conocimiento virtual. Una de las últimas creaciones en aprendizaje virtual lo constituye el *m-learning*.

Aunque el *m-learning* como señala (Ramírez Montoya, 2009) admite diferentes acepciones dependiendo de los ambientes de aprendizaje, podríamos decir que éste simplemente suponen un estadio más avanzado del *e-learning*.

Algunos autores (Laouris, Yannis & Eteokleous, Nikleia, 2005), realizan una comparación muy efectiva entre ambas modalidades lo que pone de manifiesto las sutiles pero claras diferencias entre una y otra. El *m-learning* supone una forma de conocimiento más informal que la propia del *e-learning.* Además, implica el uso de dispositivos móviles más versátiles y transportables como el Smartphone o la Tablet sustituyendo al ordenador de mesa o portátil lo que permite que el conocimiento sea más flexible. También implica la sustitución del ancho de banda de internet por el GPRS, la conexión 3G o el Bluetooth. La versatilidad también se traslada a la sustitución de elementos multimedia de alta resolución propia del *e-learning* por objetos dentro de aplicaciones y la interacción a través del aprendizaje colaborativo por la difusión a través del uso de redes.

[2] TIC: acrónimo con el que a lo largo del trabajo nos referiremos al hablar de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

[3] MOOC: acrónimo anglosajón con el que haremos referencia a los denominados *Massive Open Online Courses.*

[4] En este sentido, puede verse la página web de la Universidad de Milwaukee http://www4.uwm.edu/ltc/.

[5] Ejemplo de ello son las redes educativas y knowledge pool, el Educomerce o los portales educativos.

B. Organización y metodología del m-learning

El *m-learning* se ha consolidado con el "boom" reciente de los denominados cursos MOOC. Considerados como un paso más hacia la idea de compartir de manera global el conocimiento, estos cursos tuvieron su predecesor en la *Open Course Ware (OCW*), una forma de compartir a nivel global y sin restricciones el material docente y académico de profesores universitarios. Nacidos, al igual que en el caso de la OCW en una de las más prestigiosas universidades del mundo [6] , estos cursos están suponiendo una auténtica revolución social y educativa. En la actualidad, el éxito de es tal, que son muchas las universidades que no sólo están participando de esta iniciativa, sino que incluyen esta vía educativa como parte de su plan estratégico de futuro.

Pero esta nueva forma de aprender no está exenta de polémica y son muchas las voces que discuten sobre algunos aspectos que ponen en tela de juicio su éxito. Dejando de lado el debate en relación a verdadera gratuidad o no, la certificación de conocimientos en las mismas condiciones o no que una diversidad presencial, o si la acreditación obtenida ha de ser o no tenida en cuenta por el mercado y las empresas, nuestro primer paso de la experiencia se centró en conocer el funcionamiento interno de estos cursos, así como los recursos utilizados. En el universo de Internet, ya son muchas las plataformas que ofertan este tipo de cursos (tabla 1) algunas plataformas de cursos MOOC ya acumulan una experiencia más o menos consolidada, tal es el caso de COURSERA, EdeX, Udacity o CANVAS que hacen su oferta casi de manera íntegra en lengua inglesa y otras que, en un intento de complementar la oferta en lengua inglesa, han lanzado la iniciativa centrando su mercado objetivo al mundo hispano hablante. Este es el caso de la plataforma COMA y MiríadaX.

Tabla 1.Plataformas MOOC

Plataforma	**Nº cursos**
Coursera	180
Saylor.org	146
Canvas.net	27
Udacity	24
edX	19

Fuente: www.mooc-list.com

Decidimos matriculamos a lo largo del semestre previo al de la puesta en marcha de nuestra experiencia, en varios cursos de diferentes plataformas (COURSERA, CANVAS, edX y Udacity) tanto de materias propias de nuestros campos docentes como de otros cursos que no suelen ser materias regladas y también en un curso de cada una de las plataformas españolas. Con ello queríamos contrastar si las herramientas tanto para la enseñanza como para la evaluación eran las mismas o existían diferencias y también si existían modos diferenciados tanto en su aplicación como en su frecuencia de uso dependiendo de la duración del mismo.

Los cursos realizados tenían una duración diferente comprendiendo desde las 15 semanas el más largo, seis semanas y 4 semanas el más corto. Igualmente, tuvimos en cuenta el tipo de certificación del curso [7] a la hora de matricularnos. Básicamente intentábamos saber si la duración podía condicionar la frecuencia y el tipo de instrumento utilizado e –igualmente- contrastar si existían diferencias significativas en la rigurosidad de los procesos de evaluación entre cursos con certificación oficial y sin ella.

Los cursos nos aportaron una información valiosa sobre la programación y los recursos utilizados, así como los métodos de evaluación y que sintetizaremos en los siguientes puntos:

- En todos los cursos testados la estructura de la programación se ha basado en una temporalización por semanas y no por temas[8]. Se suelen establecer contenidos actividades y pruebas semanales y el programa se fragmenta en sus contenidos en base al cronograma semanal. De esta manera, resulta más fácil tanto el desarrollo de contenidos como los procesos de evaluación y favorece la organización del trabajo, aunque impone un ritmo de trabajo más duro y continuado.
- El uso de la Wiki en este tipo de cursos, queda reducido a un mero medio de interrelación entre alumnos y como parte del sistema de trabajo cuando para superar éste se establecen un número mínimo de entradas en la wiki. En estos casos, los temas y las participaciones se establecen por temáticas o foros de discusión. Con carácter general, la evaluación final incluye un número de intervenciones. En muchos de ellos, el equipo docente abre temas generales donde el profesor/es proponen discusiones o respuestas a preguntas relacionadas con las lecturas recomendadas o los "*microteaching*[9]" del curso. Una de las peculiaridades del uso de este instrumento en un curso MOOC es que no sirve la mera instrucción de realizar un post como indicador de conocimiento. Las preguntas suelen requerir una labor previa del alumno que fuerza a éste a la búsqueda de información y respuestas elaboradas.
- Las lecciones magistrales, se imparten a través de vídeos cortos o "*microteaching*". Su duración no suele exceder los veinte minutos en ningún caso de los testados y cuentan en su mayoría con subtítulos en el propio idioma del curso o paneles simultáneos de traducción. En relación con este instrumento señalar que nunca son el eje central de aprendizaje. Nos hemos encontrado con microlecciones

[6] MIT; acrónimo de Massachusetts Institute of Technology.

[7] El procedimiento denominado "*Signature track*" y que implicaba un reconocimiento académico por parte del profesor y la Universidad con certificación original sólo fue realizado en uno de los cursos y supuso el pago de 36$. Todos los demás cursos realizados, o bien eran certificados sólo por el profesor o suponían la concesión de "*badgets*"

[8] Es conocido que a nivel internacional y especialmente en las universidades americanas, la programación más utilizada es la semanal siendo muy infrecuente verlo en universidades españolas donde domina la programación por temas.

[9] "*Microteaching"*: término anglosajón con el que conoce a video clases con una duración no superior a 15 minutos. Es un rasgo propio del *m-learning*. También se les conoce por otras denominaciones como "*píldoras*".

estáticas –es decir, el profesor graba su exposición en una sala de medios con proyección simultánea de PPT- y dinámicas, en las que el profesor ejemplifica en escenarios dinámicos –conduciendo, paseando por un museo, en la calle andando mientras cuenta algo relacionado con el curso- contenidos relacionados con éste. También pueden ser de carácter formativo o de retroalimentación sobre contenidos previos.

- Otro aspecto a destacar en los medios y metodología usados en estos cursos es el uso del P2P o revisión cruzada por pares anónima de trabajos. Esta actividad es enormemente interesante y recurrente en los cursos, ya que hace que los alumnos se corresponsabilicen de la evaluación de los trabajos que realizan sus compañeros. Para hacerlo con garantía, en casi todos los cursos el profesor establece una evaluación de ensayo a modo de prueba eliminatoria. Se suelen explicitar a veces de manera detallada los criterios a seguir y mostrar ejemplos de cómo sería una buena o mala evaluación antes de que el alumno participe en la evaluación de prueba. Las evaluaciones son anónimas y la calificación suele fijarse en la media de las valoraciones realizadas por todos los evaluadores. En muchos de los casos, los trabajos requieren la relación transversal de los conocimientos del módulo y suponen un trabajo previo del alumno, en algunos casos intenso.
- Otra herramienta utilizada es el envío de actividades aplicadas: desde ensayos sobre temas propuestos con un número mínimo de palabras, a ejercicios aplicados con búsqueda de soluciones concretas, realización de tareas que requieren la medida o realización de actividades individuales, grabación de audio y vídeo etc… Estas actividades tienen incorporado, en la versión escrita, un sistema de detección de plagios que garantiza no sólo que los contenidos sean los correctos, sino también que se ajusten a las reglas de protección de la propiedad intelectual[10].
- Las lecturas complementarias y otros recursos como *youtube* con vídeos formativos son muy comunes y complementan o amplían conceptos tratados en el curso.
- El uso de redes sociales apenas existe en cursos con larga duración y con nivel de exigencia alto. En otros casos se utiliza como instrumento de comunicación entre alumnos del curso pero nunca forma parte de la metodología enseñanza-aprendizaje del mismo.

En cuanto a los sistemas de evaluación más comúnmente utilizados, los instrumentos usados a lo largo del curso implican en mayor o menor porcentaje la ponderación de todas y cada una de las tecnologías disponibles aunque pueden encontrarse algunas diferencias en determinados cursos que adicionalmente establecen un proyecto final o un examen final superado el cuál se completa el curso. Casi todos ellos, utilizan los test semanales como una forma de evaluación sumativa que pondera más o menos igual que otros instrumentos de evaluación, apreciando que también en este tipo de pruebas, existen diferencias en el nivel de complejidad de las preguntas. Existen diferencias significativas entre los cursos con certificación oficial de los que no lo tienen e igualmente depende del nivel de exigencia de la universidad que los organiza. En algunos casos no existe límite de intentos pero en otros sí algo que depende del objetivo pedagógico establecido por los profesores: en unos casos como mero instrumento de evaluación sumativa, e otros la mera evaluación es subsidiario del conocimiento adquirido.

[10] En el caso de los cursos con "signature track" se firma cada vez que se hace una actividad un código de honor que incluye el compromiso del alumno a no plagiar ni copiar.

3. DESCRIPCIÓN

La experiencia tiene lugar en la asignatura de eEconomía Española Grado en Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de León. Es preciso tener presente que el EEES obliga a la necesidad de organizar la guía docente en base al reparto de la carga de trabajo entre las actividades propias del aula y el trabajo autónomo del alumno o fuera del aula.

A. Organización y metodología de la asignatura antes de la experiencia

La asignatura objeto de la experiencia tiene unos contenidos estructurados inicialmente para su programación académica en 7 temas que abordan los principales aspectos conceptuales permitiendo alcanzar las competencias y habilidades contempladas en la memoria correspondiente del Grado. Inicialmente [11], para la parte presencial de la asignatura, se ha optado por una metodología docente que incorporaba, por un lado, el uso de la lección magistral tanto no participativa como participativa y, por otro lado, vídeos, técnicas de puzle conceptual, posters, trabajos en grupo y *clickers* [12] para actividades de refuerzo, retroalimentación y prácticas en el aula presenciales.

Para la parte de la asignatura basada en el trabajo autónomo del alumno se utilizaron una Wiki –como módulo adicional a la plataforma didáctica de Moodle-, en la que los alumnos incorporaban el resultado de actividades autónomas relacionadas con alguno de los temas del programa, lecturas recomendadas y un *prácticum* elaborado con el programa *exe-Elearning* [13] con el que el alumno podía reforzar sus conocimientos y ampliarlos. Las actividades -antes de la

[11] Nos referimos al diseño curricular de la guía docente antes de la experiencia de innovación.

[12] Clickers, o remote vote system, son sistemas de voto electrónico en el aula utilizados tanto para retroalimentación como para evaluación. En nuestro caso convertimos el teléfono móvil del alumno en un mando remoto para resolver cuestionarios mediante el uso de una aplicación.

[13] El prácticum con sus contenidos puede visitarse en : http://rabanaln.unileon.es/economia%20espa%C3%B1ola/index.html

puesta en marcha de la experiencia fuera del aula- se complementaban con la entrega de tres tareas periódicas individuales utilizando el *Learning Based on Task* que complementasen la nota. En la tabla 2 puede verse una síntesis de las metodologías utilizadas en cada parte y una frecuencia de uso a lo largo del semestre.

Tabla 2. Organización metodológica inicial

Recursos metodológicos presencial	Frecuencia	Recursos metodológicos no presencial	Frecuencia
Lección magistral participativa	1-2 veces semana	Wiki	Tres temas por semestre
Lección magistral no participativa	2 veces al semestre	Practicum	Semestre
Vídeos relacionados con la asignatura	8 vídeos en el semestre	Tareas	3 por semestre
Puzles conceptuales	1 vez por semestre	Cuestionarios on line	1 por semestre.
Trabajos en grupo en el aula.	2 veces por semestre	APT	
Clickers	3 veces por semestre		

Fuente: Elaboración propia.

La evaluación se había estructurado de manera que las actividades dentro y fuera del aula formasen parte de la evaluación formativa con un 40% de la nota final y mediante sistemas de evaluación sumativa se completase el 60% restante.

B.

C. De la clase presencial al curso híbrido

Inicialmente, y antes de realizar los cambios, elaboramos y realizamos una encuesta de 10 preguntas sobre el uso de los dispositivos móviles en el aula. Para tener cierta significación estadística de los resultados, se dirigió a todos los alumnos de la Facultad. Su realización tenía por objetivo conocer la disponibilidad de móviles y tablets por parte de los alumnos, además de los usos más frecuentes y los hábitos entre el alumnado. Los resultados obtenidos en la encuesta mostraron que: el 95% de los encuestados disponía de teléfono con conexión a internet y tal sólo el 17.2% disponía de una Tablet o Ipad. El 94.6% usa el teléfono móvil para realizar búsquedas por internet, un 87.1% lee el email a través de este dispositivo y un 50.5% veía vídeos. Sobre los hábitos de uso, el resultado de la encuesta mostraba que el 43.2% usaba el teléfono mientras estaba en clase, el 79.6% lo hacía mientras veía la televisión y el 93.5% cuando espera sólo en algún sitio. El 67.1% reconoce como "app" académica *Wikipedia* y reconoce su uso habitual. *Wordreference* y la prensa económica y nacional también son catalogadas en esta categoría aunque con una frecuencia de uso mucho menor. El 89.9% de los alumnos encuestados están en Facebook y el 80.6% en *Twitter*. Tan sólo el 2% manifestó no pertenecer a ninguna red social.

Utilizando como referencia los resultados de nuestra experiencia como alumnos en cursos MOOC y basándonos en los resultados de la encuesta y las herramientas disponibles en *Moodle*, decidimos incorporar a los elementos metodológicos que ya teníamos los propios de este tipo de cursos.

Dado que la guía docente no era posible cambiarla[14], no modificamos el cronograma de temas a semanas. Todas las modificaciones han sido introducidas progresivamente a partir de la mitad del segundo semestre que es en el que tiene asignado la asignatura. De esta manera, podíamos ir apreciando los cambios en los alumnos durante el mismo.

Aunque veníamos utilizando la wiki como un elemento más de participación del alumno, lo hacíamos de manera esporádica. Decidimos aumentar su presencia académica con cada tema con propuestas similares a las descritas anteriormente en los curso MOOC con preguntas relacionadas con los contenidos impartidos en clase, las lecturas recomendadas y los vídeos presentados incluyendo la participación como elemento evaluador y alentando a los alumnos a aportar información adicional sobre los diferentes temas.

Aunque seguimos utilizando la lección magistral para la exposición de contenidos en clase, decidimos utilizar el "*microteaching*" para el repaso de contenidos de manera que, en cada uno de los temas, grabamos una pequeña video lección en la que repasábamos los conceptos del tema anterior e introducíamos el siguiente antes de su comienzo. Para ello utilizamos una *web-cam* a modo de prueba.

Introdujimos con carácter experimental el uso del *P2P* para la evaluación de dos de las actividades que entregaban los alumnos. Para ello, utilizamos la opción "taller" en *Moodle* que permite realizarlo prácticamente igual. La única limitación en relación al sistema utilizado en los cursos *MOOC* es que el sistema *Moodle* de momento no permite evaluación anónima. Tampoco permite un cambio automático de un estado a otro del taller teniendo que hacerse manualmente. La plataforma permite fijar los parámetros de evaluación y calificar no sólo los envíos realizados, sino las evaluaciones recibidas. Cada alumno evaluaba cuatro trabajos y recibía cuatro evaluaciones.

Para la realización de algunas de las actividades se les facilitó a los alumnos un listado de recursos y "apps" disponibles para resolverlos. Las actividades y post en las wikis fueron modificadas en su diseño de manera que para su realización fuese necesario que el alumno realizase un aprendizaje longitudinal y transversal de lo expuesto en la asignatura. Por último, introdujimos como instrumento de evaluación alternativo al examen parcial test semanales que los alumnos podían realizar desde cualquier ubicación. Algunos de carácter voluntario con el fin de detectar posibles divergencias. Decidimos introducir dos restricciones: una limitando el número de intentos a uno sólo y otro, limitando el tiempo de realización.Al no poderse modificar los porcentajes

[14] La Universidad de León, en el momento de aplicar nuestra innovación, ya había cerrado administrativamente la modificación de las guías docentes de las asignaturas por lo que no nos fue posible realizarlo. No obstante somos conscientes de que este tipo de cambios requiere tiempo y un cambio de criterio organizativo de contenidos no abordable con carácter inmediato.

de evaluación consignados en la evaluación docente simplemente se mantuvieron los establecidos en ésta: 60% actividades desarrolladas a lo largo del semestre y 40% realización de pruebas periódicas.

4. RESULTADOS

Con el fin de establecer los resultados de los cambios introducidos en la asignatura hemos considerado los siguientes parámetros: los informes de actividad de los alumnos en *Moodle*, los resultados académicos, la encuesta directa a los alumnos y los resultados de la encuesta de evaluación del profesorado.

Por lo que respecta a los informes de actividad en *Moodle* ésta se incrementó en más de un 80% después de los cambios introducidos. El número de entradas por alumno y la frecuencia de las mismas aumentaron significativamente. Las wikis se dinamizaron mucho más y tuvieron mayor participación. El 95% de los alumnos realizaron los cuestionarios voluntarios on-line, lo que entendimos dado su carácter voluntario, un signo muy positivo de su interés por este tipo de instrumentos una vez se había familiarizado con los cambios introducidos.

En la encuesta realizada [15] a los alumnos al final del semestre los resultados mostraron que: Un 82.3% valoró la experiencia como muy positiva y tan sólo un 5% lo hizo en sentido negativo. Una de las actividades valoradas con mayor dificultad y carga de trabajo ha sido la de P2P donde aproximadamente el 70% de los alumnos manifestó que había sido lo más difícil. Una gran mayoría apostaba porque ésta actividad permitiese el anonimato del evaluador/es. Los alumnos reconocen que aprenden más mediante la combinación de estos sistemas y aconsejaban (84.3%) su uso en otras asignaturas. Los resultados académicos constatan una mejora del 10% en el número de alumnos aprobados en la primera convocatoria en relación a los porcentajes de cursos anteriores, resultado que hemos entendido, exceptuando otros factores exógenos posibles que condicionen ese resultado, puede atribuirse también al resultado positivo de la experiencia.

Un 92.4% manifestó disfrutar más de la asignatura y aprender más y de forma más amena los contenidos de la misma.

Los resultados de la encuesta de evaluación realizada al profesorado del curso evidenciaron una valoración muy positiva de los alumnos sobre el esfuerzo realizado por el equipo docente situando los resultados por encima de la valoración media de la facultad y el departamento.

5. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos en el muestreo realizado para el uso de dispositivos móviles resulta evidente su la utilizad de uso y la necesidad de intentar diseñar actividades que favorezcan su introducción. A pesar de que los alumnos están familiarizados las TIC, es evidente que tienen grandes lagunas y desconocimiento su utilización en el ámbito académico, siendo necesario ir incorporando actividades que respondan en su calidad a los requerimientos académicos de la formación universitaria. Los cursos híbridos que incorporan metodologías tradicionales en conjunción con las propias del *m-learning*, activan, dinamizan y facilitan las vías de conocimiento de manera alternativa a los convencionales. Existen medios suficientes como para aplicar alguno de los instrumentos que más se utilizan en el *m-learning* pudiendo, alguno de ellos, realizarse sin excesiva complejidad. Consideramos que la experiencia es perfectamente transferible a cualquier campo de conocimiento y válida para la totalidad o gran parte de las asignaturas.

Es muy recomendable experimentar como alumno el m-learning para conocer a fondo la variedad de instrumentos y sobre todo los diversos modos de uso que puede hacerse de ellos no sólo como medio didáctico sino también como elemento evaluador. La carga de trabajo para el equipo docente es especialmente importante sobre todo si no se cuentan con herramientas como los módulos de moodle para la detección de plagios y se tiene un número elevado de alumnos. La organización académica de la asignatura en su primera aplicación requiere de un esfuerzo docente significativo que se ve compensado con una menor carga de trabajo una vez se tienen organizados los materiales para cursos posteriores.

[15] El tamaño muestral se reduce a 100 alumnos, que son los que han cursado esta asignatura.

REFERENCES

Kaleta, R., & Garnham, C. (2001). *Hybrid 1: UW system hybrid course project-overview, faculty development, student resources*

Laouris, Yannis & Eteokleous, Nikleia. (2005). We need an educationally releavnt definition of mobile learning. Retrieved 05/30, 2013, from.: http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Laouris%20&%20Eteokleous.pdf

Ramírez Montoya, M. S. (2009). Recursos tecnológicos para el aprendizaje móvil (mlearning) y su relación con los ambientes de educación a distancia: Implementaciones e investigaciones. *RIED: Revista Iberoamericana De Educación a Distancia, 12*(2), 57-82. Retrieved from http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3277832&orden=265862&info=link

Schneckenberg, D. (2004). *El "e-learning" transforma la educación superior* Retrieved from http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=989408&orden=46951&info=link

Traxler, J. (2007). Defining, discussing, and evaluating mobile learning: The moving finger and having writ... *International Review of Research in Open and Distance Learning, 8*(2)

Diseño de actividades lúdicas en dispositivos móviles para el repaso de fracciones en el nivel básico

Design of ludic activities on mobile devices for the review of fractions in the basic level

Genny Rocío Uicab Ballote[1], Jorge Carlos Reyes Magaña[1], Luis Ramiro Basto Díaz[1]
uballote@uady.mx, jorge.reyes@uady.mx, luis.basto@uady.mx

[1]Universidad Autónoma de Yucatán
Facultad de Matemáticas
Mérida, Yucatán, México.

Resumen. Los dispositivos móviles pueden ser considerados medios didácticos para la enseñanza y aprendizaje de saberes escolares debido a que dichos dispositivos pueden programarse para que el usuario realice ciertas actividades didácticas. Las actividades didácticas pueden ser de repaso fortaleciendo con ello destrezas o habilidades en los estudiantes. Asimismo las actividades didácticas pueden ser estructuradas en contextos lúdicos ya que el juego se considera una estrategia didáctica para promover el aprendizaje de los niños.

En el presente trabajo se reportan dos actividades didácticas lúdicas construidas en dispositivos móviles para el repaso de fracciones. En particular, el tema de fracciones sigue siendo un tema de interés por las dificultades que involucran su enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave: dispositivos móviles, medios didácticos, fracciones.

Abstract. Mobile devices can be considered as teaching aids for teaching and learning of school knowledge because such devices can be programmed to allow the user to perform certain learning activities. Learning activities can be thereby strengthening review skills or abilities in students. Also learning activities can be structured in playful contexts since the game is considered a teaching strategy to promote children's learning.

In this paper we report two playful learning activities built on mobile devices for the review of fractions. In particular, the subject of fractions remains a topic of interest because of difficulties involving teaching and learning.

Keywords: Mobile devices, teaching aids, fractions.

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza y aprendizaje de las fracciones sigue siendo un tema de discusión, de interés y de preocupación. Entre los resultados de estudio de esta problemática se reporta que el trabajo con fracciones enfrenta, en la enseñanza, quizá varias prácticas habituales que muchas veces se convierten en un obstáculo para la construcción del concepto. Probablemente, frente a un concepto tan complejo, los docentes han ido forjando prácticas que ayudan a los alumnos a ser exitosos en la resolución de las situaciones que ellos proponen, pero que no aseguran la comprensión del tema (Pazos, 2009).

Por otro lado, la evaluación de las concepciones de los alumnos muchas veces se oscurece porque se plantean situaciones vistas en el aula que provocan respuestas escolarizadas. De tal forma que no se aprecia si la concepción que tienen los estudiantes sobre la noción de fracción es apropiada, y sólo se hace evidente cuando se presentan situaciones ajenas a las que estaban acostumbradas (Pruzzo, 2012).

Con la finalidad de contribuir en el proceso de aprendizaje y enseñanza de las fracciones, diversos investigadores proponen alternativas didácticas que favorezcan este proceso (Martínez y Cázarez, 2004; Morales, 2006; Dri y Flores, 2008; Cucunuba y Salas, 2008; Martínez y Solano, 2008; Meza y Barrios, 2010; León, 2011; López, 2012; Cortina, Cardoso y Zúñiga, 2012). Estas alternativas didácticas ponen énfasis en los modelos visuales, esquemas y diagramas para tender un puente entre lo concreto y lo abstracto. Por lo general, el trabajo escolar con fracciones se apoya en su mayoría en representaciones gráficas que trabajan fundamentalmente el aspecto parte-todo; apelando al mismo tipo de representaciones, generalmente rectángulos o círculos; es decir que trabaja sobre cantidades continuas (Pazos, 2009). De acuerdo con Pruzzo (2012), estas actividades son valiosas pero es importante no dejar al niño en el ámbito de las configuraciones perceptivas, sustrayéndolo de la acción que le permitiría construcciones operativas. Piaget (1985) expresa que no hay que confundir lo concreto con las presentaciones intuitivas en el sentido de figurativas, ya que las operaciones nacen de las acciones y no de configuraciones perceptivas o imaginadas.

Mediante las nuevas tecnologías, y particularmente la tecnología móvil (como celulares, Smartphone, Ipad, Ipod,

tabletas), se pueden desarrollar actividades favoreciendo lo concreto y lo abstracto; lo tangible y lo operativo. En el presente trabajo nos centramos en el diseño de actividades lúdicas, en particular para el repaso de fracciones.

2. CONTEXTO

En virtud de que la matemática es esencialmente actividad, De Guzmán (1984), destaca que lo importante por tanto es *hacer*; y hacer de tal modo que el individuo quede capacitado para hacer de modo autónomo e incluso para ir más allá. La actividad matemática se ejercita mediante el enfrentamiento a situaciones adecuadas al estadio del desarrollo del individuo que la practica. Un deseo de rigor prematuro, una meticulosidad excesiva, a destiempo, un encorsetamiento rígido de la intuición, pueden paralizar la actividad. Por lo que, la estrategia de enseñanza más adecuada, será por consiguiente, la que mejor estimule la actividad intelectual del individuo.

Una forma de estimular la actividad intelectual de los niños, alimentar su curiosidad y fomentar la interacción entre ellos, es diversificando los medios que se utilizan en el proceso de enseñanza y aprendizaje (materiales manipulativos, calculadoras, computadoras, etc.). La finalidad es conseguir que los estudiantes tengan confianza en sí mismos, desarrollen su capacidad matemática y valoren esta ciencia (Chamoso, Duran, García, Martín y Rodríguez, 2004).

Adicionalmente, la matemática es el resultado de seis tipos de actividades relacionadas con el entorno, en las que todos los grupos culturales participan y que por lo tanto son universales. Estas actividades son: contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar. Cada una de ellas contribuye al desarrollo de nociones, habilidades y actitudes importantes para el aprendizaje de las matemáticas (Bishop, 1987). En la actividad de jugar se desarrollan la cooperación, la satisfacción, el manejo de reglas y procedimientos, y la generación de estrategias y tácticas. Asimismo, teniendo en cuenta el carácter polivalente de la matemática y los objetivos de la educación como desarrollo integral del individuo, el contenido matemático puede agruparse en cuatro clasificaciones: bagaje necesario, matemática como ciencia, matemática como actividad humana y matemática como arte y juego (De Guzmán, 1984).

Montessori (1971) destaca que cuando el niño juega, además de que el juego le aporta placeres y momentos de distracción, es una actividad que estimula y exige diferentes componentes de su desarrollo. Es el escenario en el cual los niños pueden practicar la experiencia de medir sus propias posibilidades en muchos ámbitos de la vida ya que ponen en marcha sus habilidades cognitivas, permitiéndoles comprender su entorno y desarrollar su pensamiento.

2.1 Objetivo

El presente trabajo se centra en el diseño de entornos lúdicos como recursos didácticos para desarrollar en los estudiantes del nivel básico (edades de 9 a 11 años) habilidades operativas en torno al tema de fracciones.

2.2 La fracción como parte-todo

La fracción como parte-todo, constituye el más amplio uso en la enseñanza de la fracción y el más utilizado por los docentes, ya que a partir de éste pueden constituirse los demás subconstructos (cociente, razón, medida y operador) (López, 2012). Este significado de fracción como partidor o como parte de un todo hace referencia a que se divide "un todo" en partes iguales, es decir, se producen partes congruentes en medida de superficie o cantidad de objetos. La fracción indica la relación que existe entre un número de partes y el número total de partes (Martínez y Solano, 2008). El "todo" u objeto de referencia es lo que se concibe como "el entero" o "unidad"; dicha unidad se divide en *m* partes iguales (equivalentes) y se toman *n* de ellas (*n/m*).

La unidad es simplemente un concepto que puede ser traducido a cualquier cosa; por ejemplo, un pastel puede considerarse un entero que puede ser dividido en diez partes, que a su vez pueden ser vistas, individualmente como unidades.

Las unidades pueden ser trabajadas en el modelo de área o capacidad (modelo continuo) y en el modelo discreto (parte-grupo, que relaciona los elementos de un subconjunto con los del conjunto).

Las primeras aproximaciones que el niño realiza a esta noción (parte-todo) son cualitativas, con el propósito de favorecer la formación de "estructuras operativas" necesarias para que aborde la resolución de situaciones problema en las cuales esté implícita la noción de fracción.

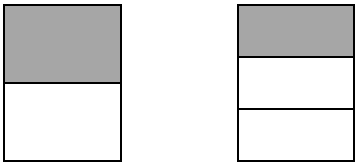
2.3 Ordenación de fracciones

La construcción del número racional en su categoría matemática de número viene garantizada por la posibilidad de ordenación (Mazza, 1999). Entre las estrategias que son enseñadas o que los estudiantes van desarrollando para comparar fracciones se encuentran las siguientes:

- Considerar la conversión de fracciones a decimales, y a partir de los resultados obtenidos, compararlos y determinar el orden.
- Usar representaciones geométricas, por ejemplo, al comparar las fracciones

$$\frac{1}{2} \text{ , } \frac{1}{3}$$

se pueden representar de la siguiente forma:



- Transformando a fracciones equivalentes. Las fracciones a ordenar se transforman en fracciones equivalentes con el mismo denominador, por ejemplo:

$$\frac{3}{5} \;,\; \frac{4}{7}$$
$$\downarrow \qquad \downarrow$$
$$\frac{21}{35} \;,\; \frac{20}{35}$$

  Esta estrategia es la más común, aunque por lo general no se hace referencia a fracciones equivalentes sino a una regla de multiplicar de forma cruzada y comparar las cantidades resultantes para decidir cuál de las fracciones es mayor o menor.
- Presencia de una fracción intermedia. Por ejemplo:

$$\frac{3}{5} < \frac{2}{3} < \frac{5}{6}$$

  Esta estrategia no es común y es favorecida cuando se tienen mayores habilidades al comparar fracciones, es decir, mayores referentes de cuáles son fracciones mayores o menores que otras; de tal forma que la fracción intermedia a comparar debe ser conocida para poder hacer una comparación en relación con las otras dos fracciones proporcionadas.

En la medida que los estudiantes vayan adquiriendo el significado de fracción podrán desarrollar las estrategias que les permitan realizar la comparación entre dos o más fracciones. Y en la medida que vayan practicando irán desarrollando las habilidades operativas para realizar comparaciones inmediatas.

3. DESCRIPCIÓN

El teléfono móvil se ha convertido en el medio de comunicación más utilizado. Brazuelo y Cacheiro (2010) expresan que se estima que hay más de 4 000 millones de estos dispositivos y las cifras siguen en aumento. La telefonía móvil es un mercado en continua evolución y renovación tecnológica, ya que la función de un teléfono móvil actualmente no sólo es el de realizar y recibir llamadas, sino que está ampliando cada vez más sus posibilidades comunicativas, podemos enviar mensajes de texto y multimedia, capturar fotos, grabar audio y vídeo, almacenar datos, música y películas, orientarnos por GPS, crear y editar documentos y hojas de cálculo, conectarnos vía Wi-Fi y, por supuesto, navegar por Internet.

Una de las aplicaciones comunes que encontramos en los teléfonos son los juegos y si bien es cierto que los niños no son propietarios de un teléfono móvil, en muchas ocasiones tienen acceso a éstos por medio de sus familiares, y los usan para escuchar música y ver videos o para pasar el tiempo con los juegos incluidos. Bajo esa perspectiva el presente trabajo se enfoca en el desarrollo de aplicaciones lúdicas pero orientadas hacia un fin didáctico, que permita a los niños de nivel básico reforzar algunos conceptos, propios de su currículo de matemáticas. En particular se exponen dos aplicaciones para dispositivos móviles denominadas: "¿Cuánto falta, cuánto sobra?" y "Ordenando fracciones" que compete al tema de fracciones.

3.1 Actividad 1. ¿Cuánto falta, cuánto sobra?

Esta aplicación fue desarrollada para los dispositivos que cuentan con el Sistema Operativo Palm WebOS, en virtud de que al inicio del proyecto, los dispositivos Palm Pre eran los primeros teléfonos inteligentes con el sistema operativo WebOS que salían al mercado, provenientes de la familia de las Palm, dispositivos pioneros en las "oficinas móviles" que introdujeron la movilidad del trabajo por medio de agendas digitales e incorporando, en su momento, aplicaciones prometedoras.

El objetivo de la aplicación radica en que el alumno identifique, dada una serie de fracciones cuánto le falta para llegar a la unidad o cuanto le sobra de la unidad. Por ejemplo, se proporciona la fracción ¼, ¿cuánto falta para la unidad? ¾.

La aplicación presenta una colección de nidos (Imagen 1); al seleccionar alguno de ellos, se muestra: una pantalla con la fracción a analizar (la cual se genera siempre de forma aleatoria), el área de respuesta (selección del numerador) y un botón para validar la respuesta proporcionada. Al proporcionarse la respuesta y validarla, si el resultado es incorrecto se muestra una pantalla con el mensaje "incorrecto" y se ofrece la respuesta correcta del ejercicio. Si la respuesta es acertada se despliega un mensaje que indica "correcto". Al seleccionar otro nido para continuar con otro ejercicio, el nido con la respuesta incorrecta aparece vacío, en caso contrario aparece un polluelo (Imagen 2).

Imagen 1. Interfaz del juego: colección de nidos y fracción a analizar.

Imagen 2. Respuestas correctas o incorrectas.

3.2 Actividad 2. Ordenando fracciones

Esta aplicación fue desarrollada para los dispositivos Ipod Touch de la marca Apple ya que su sistema operativo es compatible con un dispositivo Iphone o Ipad en virtud de que es la misma plataforma y permite su transferibilidad entre diferentes dispositivos móviles de la familia Apple, tomando en cuenta algunos aspectos de visualización debido a los diferentes tamaños de las pantallas de estos equipos.

El objetivo de la aplicación es que el alumno ordene una serie de fracciones de menor a mayor. Para ello, la aplicación presenta durante el juego diferentes imágenes que descienden en la pantalla y cada una de ellas contiene una fracción.

Se cuenta con tres niveles, y cada nivel con tres subniveles, los cuales se describen a continuación:

Nivel 1. En este nivel se pueden observar pequeños hongos que descienden y que tienen etiquetada en la parte superior, una fracción. El estudiante debe ir desapareciendo cada uno de los hongos tocándolos sobre cada imagen; los cuales solamente desaparecerán si son seleccionados de menor a mayor. Cuando el estudiante selecciona la fracción incorrecta, en la parte inferior de la pantalla aparece un pequeño mensaje indicando que la respuesta es incorrecta. Cuando la imagen (el hongo) llega hasta la parte inferior de la pantalla y el estudiante no la ha tocado, automáticamente vuelve a descender desde la parte superior. Después de tres intentos fallidos el juego se reinicia comenzado desde el primer subnivel (Imagen 3).

Imagen 3. Nivel 1 del juego. Las fracciones a ordenar tienen mismo denominador.

Las fracciones a comparar poseen el mismo denominador. En el subnivel 1, se proporcionan cinco fracciones a comparar. En el subnivel 2, seis fracciones y en el subnivel 3, siete fracciones. Como ejemplo podemos tener las siguientes fracciones:

$$\frac{2}{3}, \frac{8}{3}, \frac{1}{3}, \frac{6}{3}, \frac{7}{3}$$

El orden resultante debe ser:

$$\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{6}{3}, \frac{7}{3}, \frac{8}{3}$$

Nivel 2. En este Nivel 2 o intermedio se presentan como objetos unas gotas con un fondo lluvioso (Imagen 4), la dinámica es la misma pero cambia la dificultad. Se incluye una fracción equivalente a una fracción de la sucesión a ordenar.

Imagen 4. Subnivel 2, del nivel 2 del juego. Se incluye una fracción equivalente a una fracción de la sucesión a ordenar.

En los subniveles 1 y 2 se proporcionan cinco y seis fracciones a comparar respectivamente. Por ejemplo, podemos tener las siguientes fracciones (ya ordenadas en el subnivel 2):

$$\frac{1}{18}, \frac{2}{18}, \frac{5}{18}, \frac{24}{72}, \frac{7}{18}, \frac{9}{18}$$

En el subnivel 3 correspondiente a este nivel intermedio, se presentan dos fracciones equivalentes y se proporcionan siete fracciones a comparar.

Después de tres intentos fallidos en cada subnivel, el juego se reinicia comenzado siempre desde el primer subnivel.

Nivel 3. En este nivel, que se considera el nivel avanzado, en los subniveles 1 y 2 se comparan sólo dos fracciones (con diferente denominador) (Imagen 5), en el subnivel 3 se comparan tres fracciones. En este nivel sólo se permite un fallo por subnivel.

Imagen 5. Nivel 3 del juego. Se comparan a lo más tres fracciones.

Durante el desarrollo del juego se contabilizan los errores cometidos, de tal forma que cuando el nivel finaliza se presenta un indicador de la cantidad de fallos respecto al total de intentos. Asimismo, se incluye un cronómetro que contabiliza los segundos que le lleva al jugador concluir cada nivel, mostrando el total en la misma pantalla del indicador de fallos.

4. Resultados

La aplicación *¿Cuánto falta, cuánto sobra?* fue presentada en un primer momento a una niña de 5º grado de la escuela Avelino Montes Linaje para observar la interactividad y posteriormente a 8 niños de sexto grado de primaria del colegio Instituto México.

La aplicación *ordenando fracciones* fue presentada en su versión preliminar a los 8 niños del sexto grado de primaria del colegio Instituto México, y en su versión final a 4 niños, 3 de la escuela Avelino Montes Linaje y uno del Colegio Motolinia de Mérida; dichas escuelas pertenecientes a la ciudad de Mérida, Yucatán.

En relación al aspecto interactivo, los estudiantes no tuvieron dificultad para acceder a los juegos y transitar entre los niveles que se presentan en cada juego.

En relación a los aspectos cognitivos, los niños realizan acciones que de cierto modo describen que no juegan al azar sino que efectúan procesos intelectuales. La cognición hace referencia a procesos de adquisición, elaboración, recuperación y utilización de información para resolver problemas (García, 2007).

4.1. Actividad¿Cuánto falta, cuánto sobra?

Al principio algunos de los niños utilizaron el recuento de dedos como estrategia de apoyo en las operaciones de adición y sustracción (para quitar el excedente o completar la unidad). Mediante las repeticiones del juego cambiaron dichas estrategias por el conteo mental. El deseo de ganar, promueve motivación intrínseca en los niños, ellos mismos se ponen metas (propiciadas por el juego): mejorar sus aciertos y responder en menos tiempo (provocando estrategias de conteo mental).

Imagen 6. El recuento de dedos como estrategia de apoyo en la actividad ¿Cuánto falta, cuánto sobra?

4.2. Actividad Ordenando fracciones

Para el caso de esta aplicación, en particular en el nivel 3, en el último subnivel, al comparar dos o tres fracciones con diferentes denominadores, algunos niños recurrieron al esbozo de representaciones gráficas. Delineaban un círculo y lo particionaban (representando a los denominadores presentados en las fracciones del juego) para posteriormente comparar los numeradores correspondientes.

Imagen 7. Esbozo de representaciones geométricas en la actividad Ordenando fracciones.

5. Conclusiones

Las destrezas matemáticas pueden ser motivadas a través de interacciones lúdicas mediante dispositivos móviles. Los estudiantes motivados por el interés de jugar suelen poner en práctica o desarrollar estrategias (cognitivas) para ganar el juego.

En este trabajo las propuestas didácticas no fueron desarrolladas ni promovidas para desarrollarse al interior del aula, sino como alternativas educativas a incluir en los

dispositivos móviles (los cuales están al alcance de diversos usuarios, entre ellos niños que cursan la educación básica). Sin embargo, la validación y el rediseño de este tipo de propuestas pueden ser considerados como alternativas didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. De tal forma que los docentes puedan sugerir a los padres de familia instalar dichas aplicaciones.

AGRADECIMIENTOS

Al PRIORI (Programa de Impulso y Orientación a la Investigación) para el desarrollo del proyecto *Estrategias Innovadoras para la Enseñanza de las Matemáticas en el Nivel Básico*, clave FMAT-10-012.

Excepto donde se indique lo contrario, este es un trabajo distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution- (CC BY) http://creative commons.org/licenses/by/3.0/.

REFERENCIAS

Bishop, A. (1987). Aspectos sociales y culturales de la Educación Matemática. *Enseñanza de las Ciencias*, *6*, 121-125.

Brazuelo, F., y Cacheiro, M. (2010). Diseño de páginas web educativas para teléfonos móviles. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, *32*, 1-14.

Chamoso, J., Durán, J., García, F., Martín, J. y Rodríguez, M. (2004). Análisis y experimentación de juegos como instrumentos para enseñar matemáticas. *SUMA, 47,* 47-58.

Cortina, J., Cardoso, E., y Zúñiga, C. (2012). El significado cuantitativo que tienen las fracciones para estudiantes mexicanos de 6º de primaria. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, *14,* 70-85.

Cucunuba, J., y Salas J. (2008). Comprensión de la suma de fracciones desde el contexto de medida y el contexto de reparto. Comunicación presentada en el 9° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Valledupar, Colombia.

De Guzmán, M. (1984). El papel de la matemática en el proceso educativo inicial. *Enseñanza de las Ciencias*, 91-95.

Dri, L. y Flores, P. (2008). Matechistes de fracciones. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, *16*, 197-124.

García, E. (2007). Teoría de la mente y ciencias cognitivas. En L. Feito (Ed), *Nuevas perspectivas científicas y filosóficas sobre el ser humano* (pp.17-53). Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.

León, G. (2011). *Unidad didáctica: fracciones*. Memoria de fin de máster no publicada. Universidad de Granada.

López, J. (2012). *Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de fracción en el grado séptimo considerando la relación parte-todo*. Tesis de maestría no publicada, Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales.

Martínez, L., y Solano, A. (2008). Reflexiones acerca de las fracciones. Conferencia presentada en el 9° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Valledupar, Colombia.

Martínez, P., y Cázarez, M. (2004). A romper globos. Un juego interactivo para trabajar fracciones. En XX Simposio Internacional de Computación en la Educación. Puebla, Puebla.

Maza, C. (1999). Equivalencia y orden: La enseñanza de la comparación de fracciones, *SUMA, 31*, 87-95.

Meza, A. y Barrios, A. (2010). Propuesta didáctica para la enseñanza de las fracciones. Memoria 11° Encuentro Colombiano Matemática Educativa. Bogotá, Colombia.

Montessori, M. (1971) *La mente absorbente*. México: Diana.

Morales, M. (2006). Las fracciones según los pescantes. *Unión Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, *6*, 3-19.

Pazos, L. (2009). Las fracciones son un problema. *Quehacer educativo*, 40-45.

Piaget, J. (1985). *Psicología y Pedagogía*. Buenos Aires: Sudamericana-Planeta.

Pruzzo, V. (2012). Las fracciones: ¿problema de aprendizaje o problemas de la enseñanza? *Revista Pilquen. Sección Psicopedagogía, 14*(8), 1-14.

Pizarras y tabletas digitales en la Universidad: una experiencia docente en ingeniería

Interactive whiteboards and pen tablets in the University: teaching experience in engineering

Antonio Bono Nuez[1], Bonifacio Martín del Brío[2]
antoniob@unizar.es, bmb@unizar.es

[1]Dpto. Ingeniería Electrónica y Comunicaciones
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

[2]Dpto. Ingeniería Electrónica y Comunicaciones
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- La experiencia aportada apuesta por la innovación docente incorporando una pizarra digital interactiva (*interactive whiteboard*, *IWB*) y una tableta digitalizadora al aula universitaria. La preocupación por transmitir los conocimientos de manera más eficaz incitó a buscar un cambio en la dinámica de las clases de Microprocesadores e Instrumentación Electrónica. El éxito de las pizarras y tabletas digitales en secundaria motivó incorporarlas también a esta asignatura, dado que suponía un mínimo esfuerzo para el profesor y un coste económico asumible, criterios primordiales en esta iniciativa. En definitiva, la experiencia ha resultado satisfactoria tanto para el profesor como para los alumnos por lo que nos anima a seguir trabajando con este tipo de herramientas. La IWB, por ejemplo, dota al docente de la flexibilidad de utilizar sus transparencias como una pizarra tradicional y la tableta digitalizadora propicia la participación activa de los alumnos. Así se contribuye en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Universidad.
Palabras clave: pizarra digital, IWB, tableta digitalizadora, TIC en educación, participación activa, Universidad.

Abstract- This experience go for teaching innovation adding an interactive whiteboard (IWB) and a pen tablet to the university classroom. Concern about transmitting knowledge more effectively encouraged to seek a change in the dynamics of Microprocessors and Electronic Instrumentation classes. The success of whiteboards and digital tablets in high school encouraged to incorporate them to this subject, since it involves minimal effort for the teacher and economically acceptable, main criteria in this proposal. Ultimately, the experience was successful for both the teacher and the students, so spurs us to continue working with these tools. The IWB, for example, provides the teacher the flexibility of using his slides as a traditional whiteboard and pen tablet encourages the active participation of students. This contributes in improving the teaching-learning process at the university.
Keywords: IWB, pen tablet, ICT in education, active participacion, University.

I. Introducción

Es innegable la cada vez mayor proliferación de las nuevas tecnologías en nuestra vida diaria y de que el proceso educativo no debería ser ajeno a dichas Tecnologías de la Información y la Comunicación. Más bien debería aprovecharse de ellas, como indica por ejemplo el informe Horizon (Johnson, Adams, Cummins, Estrada, Freeman y Ludgate, 2013).

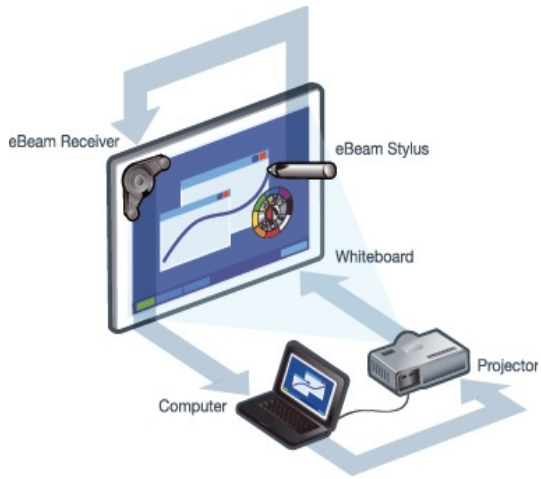


Figura 1: Sistema de proyección con IWB

Entre el amplio abanico de dispositivos electrónicos disponibles para educación hoy en día, la pizarra digital interactiva (o *interactive whiteboard*, en adelante, IWB) es ya tecnológicamente maduro y permite la interacción directa con la información proyectada a través de un ordenador como si de una pizarra clásica se tratara (Figura 1). Sin embargo, a pesar de estas funcionalidades, el trabajo cotidiano en la Universidad nos demuestra que la IWB apenas se ha incorporado a las aulas de enseñanza superior.

El uso de la IWB se ha extendido ampliamente en otros niveles educativos con éxito, como muestran variados estudios planteados desde diversos puntos de vista como: la implantación en gran cantidad de escuelas (Gómez, Gómez, Garrido, Labrador, Marcos, Santacruz, Pérez y Martínez, 2011), estudios de casos particulares de alumnos (Armstrong. Barnes, Sutherland, Curran, Mills y Thompson, 2005), trabajo colaborativo para la resolución de problemas (Alvarez, Salavati, Nussbaum y Milrad, 2013), trabajo con IWB y mapas conceptuales en clases de física (Stoica, Paragina, Paragina, Miron y Jipa, 2011), percepción del alumno del trabajo con estas pizarras (Wall, Higgins y Smith, 2005), impacto general

en la motivación de alumnos y profesores (Beeland, 2002), entre otros.

Por otro lado, las experiencias de uso de la IWB en la enseñanza superior se han dirigido a aspectos como: la grabación de vídeos de clase con explicación como material de apoyo en asignaturas de ingeniería (Craddock, Mendrela y Cook, 2002), o su uso para la enseñanza remota síncrona (Granda, Suárez y García, 2011) o como parte integrante de un sistema que incluya videoconferencia sobre IP en la UNED (Rodrigo y Read, 2010). En este sentido, también cabe destacar las colaboraciones entre la Universidad y las enseñanzas medias (Florentín, Satústegui, Herrando y Tobajas, 2011).

Una parte importante del trabajo presentado aquí se centra en un uso más general de la IWB, como apoyo a la docencia expositiva. En la literatura especializada se pueden encontrar análisis generales de su uso críticos y muy interesantes, a tener en cuenta (Smith, Higgins, Wall y Miller, 2005).

A nivel tecnológico, el informe NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 2013) (Johnson et al., 2013), elaborado por New Media Consortium (NMC) y EDUCASE Learning Initiative (ELI), proporciona una previsión de las tecnologías emergentes que tendrán un impacto en el aprendizaje en la educación superior en los próximos años. En las dos últimas ediciones de este informe anual se ha previsto la inminente utilización de las tabletas (o Tablet PC) en las aulas. Aunque ha habido algunas experiencias del uso de estos dispositivos en el aula, por ejemplo para la grabación de vídeos (García, 2001), el principal problema de su implantación masiva es el coste, y más en los tiempos de carestía económica en que vivimos.

En este trabajo proponemos el uso de una tableta digitalizadora inalámbrica, un dispositivo que permite el control a distancia del ordenador que proyecta la información y que controla la IWB. Dicha tableta digitalizadora no tiene pantalla por lo que su uso es quizá menos intuitivo que un Tablet PC pero por un coste mucho menor y la misma o mayor funcionalidad.

La aportación del trabajo presentado consiste en una valoración de inclusión de una IWB y una tableta digitalizadora desde un punto de vista eminentemente práctico, procurando minimizar el coste económico y el coste humano, entendido como el esfuerzo por parte del profesor y los alumnos.

Todo ello se ha enmarcado en un proyecto dentro de la convocatoria del Programa de Enseñanza Semipresencial (PESUZ) 2011 de la Universidad de Zaragoza (Bono y Martín, 2011).

II. Contexto

El principal objetivo del proyecto de innovación realizado ha sido la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en asignaturas de ingeniería electrónica; incidiendo especialmente en la transmisión eficaz de conocimientos, en el incremento de la concentración y motivación de los alumnos, y en su participación activa. Para ello se optó por la utilización de dispositivos educativos basados en las TIC que facilitaran dichas actividades, basándose en experiencias exitosas realizadas en la educación secundaria con las pizarras digitales interactivas (IWB) y dispositivos similares.

Figura 2: IWB eBeam Projection y tableta digitalizadora eBeam Inscribe

Por lo tanto, el proyecto consistió en evaluar la inclusión en clase de una pizarra digital interactiva y una tableta digitalizadora (Figura 2). La orientación del proyecto era validar y calibrar el impacto de esos dispositivos como un medio de mejora en el último curso con docencia de la asignatura de Microprocesadores e Instrumentación Electrónica de la titulación en extinción de Ingeniería Técnica en Electrónica Industrial durante el curso 2011-12. Dicha asignatura anual es obligatoria en el plan de estudios, de 12 Cr, y forma parte del tercer y último año de la carrera. Se contaba con dos grupos (mañana y tarde) con 122 estudiantes en total. Se facilitó que los alumnos pudieran ir a la sesión de clase que quisieran y asistieron, como norma general, unos 65 en el grupo de mañana y unos 25 en el grupo de tarde.

Desde nuestra experiencia, hemos constatado que la incorporación de la IWB no impone un cambio de modelo instruccional ya que es compatible tanto con los modelos instruccionales clásicos de enseñanza (modelos Gagné y Briggs, Davis, Dick y Carey, ADDIE,...) como con los más innovadores, como el modelo instruccional por competencias en el que están basados los nuevos planes de estudios del EEES. Realmente, la IWB es una herramienta que facilita crear una situación en la que el alumno toma parte activa y construye su propio conocimiento, atendiendo a las premisas del enfoque cognitivo del aprendizaje, independientemente del modelo utilizado.

Al estar todo el sistema educativo universitario español inmerso en la transición al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y dada la gran cantidad de trabajo que precisa comenzar a impartir asignaturas nuevas, en las que hay, entre otras muchas tareas, que generar nuevo material, se optó por una incorporación de estos dispositivos de forma paulatina. Se integraron en la impartición habitual de la asignatura con idea de, a lo largo de los siguientes cursos, en la medida de lo posible, ir desarrollando material específico. Por ello se utilizó los dispositivos como apoyo, principalmente a la clase expositiva, y al desarrollo de problemas en clase.

En otras experiencias se ha optado por la posibilidad de usar el mando de la Wii (Wiimote) como base para poder construir una IWB de bajo coste (Bosetti, Pilolli, Ruffoni y Ronchetti, 2011). Sin embargo, y a pesar de que durante la

realización del proyecto se probó dicho sistema con éxito, se optó por utilizar una IWB comercial debido a su mayor fiabilidad y porque integra un software educativo adaptado muy interesante.

Merece especial atención el esfuerzo realizado en la selección de dispositivos que, si bien son comerciales, son de bajo coste, dada la actual situación económica de la Universidad. Por ello se optó por comprar la IWB eBeam Projection (400 euros) y la tableta digitalizadora eBeam Inscribe (210 euros). Si bien esta tableta puede parecer cara, de un precio comparable a un Tablet PC de gama media-baja, hay que indicar que su funcionalidad es muy buena y que se pueden conseguir tabletas digitalizadoras inalámbricas más básicas por bastante menos coste (unos 100 euros).

III. Descripción

Se han realizado dos tipos de actividades en este proyecto. El primer tipo para mejorar la eficacia en la transmisión del conocimiento y el segundo para fomentar la participación activa. Además, ambos se han diseñado para mejorar la concentración y motivación de los alumnos:

A. Utilización de la IWB para la clase expositiva

El uso de la IWB de forma continuada ha constituido el principal cambio introducido. Desde que se tuvo acceso al dispositivo se utilizó en clase todos los días para impartir clases (unos dos meses aproximadamente) en los dos grupos de docencia (mañana y tarde), a pesar de que se encontraron graves problemas logísticos desde el comienzo. El profesor la utilizó como un medio para poder interactuar con la proyección de transparencias y sobre ellas hacer anotaciones, dibujos, enfatizar aspectos concretos utilizando colores,... De esta forma se conseguía lo mejor de los dos recursos habituales en la docencia expositiva:

- Se podía proyectar mucha información, dibujos complejos, esquemas,... al trabajar sobre una proyección ya preparada. Esto no lo tiene la pizarra clásica, por tener que dedicar mucho tiempo a escribir este tipo de información.
- La interactividad de la pizarra clásica, al poder enfatizar y construir soluciones o diseños poco a poco a la vista de los alumnos. Esto no lo tienen las proyecciones de transparencias clásicas, al no disponer de un medio para poder realizar modificaciones fácilmente y en poco tiempo.

Los principales problemas que se encontraron fueron de tipo logístico:

- La IWB está preparada para ser utilizada sobre una pizarra blanca de rotuladores y sus medio de fijación se adaptan a esto mediante adhesivos o imanes. En las clases habituales se disponían de proyectores sobre pantallas de tela que se despliegan y recogen sobre la pizarra verde con lo que no había forma cómoda de colocar la IWB. Finalmente, se ideó un método consistente en poner el elemento detector apoyado en la pantalla de tela y mediante sus imanes se fijaba a una plancha metálica que se colocaba detrás de la pantalla, a su altura.
- El hecho de que a estas asignaturas se les asigne aulas grandes por la gran cantidad de alumnos que asisten hace que la pantalla de tela sea muy grande y que el proyector esté colocado bastante lejos para que la imagen se vea con facilidad al fondo de la clase. Esto que, en principio es una buena cualidad, resultó problemático al incorporar la IWB, ya que al comienzo de su uso siempre es necesario realizar un pequeño proceso de calibrado en el que hay que marcar nueve puntos en la pantalla. El profesor tenía dificultades para llegar a los puntos más altos y, por supuesto, no se podían realiza anotaciones en las partes más elevadas de las transparencias.
- La pantalla de tela no es rígida lo cual, a pesar de haber calibrado la IWB, hacía dificultosa su utilización sobre todo cuando se trataba de realizar algún apunte de precisión, como escribir un texto. Al profesorado le costó adaptarse a esta falta de precisión.

A pesar de las dificultades la sensación del profesorado fue muy positiva y se produjo un cambio en la dinámica de las clases expositivas logrando una mayor interacción. Los alumnos también valoraron muy positivamente el simple hecho de incluir la IWB (ver apartado 4. Resultados).

B. Utilización de la IWB y la tableta digitalizadora integrando con ejercicios de alumnos

Buscando la inclusión en las clases de problemas se realizaron actividades partiendo de:

1. Ejercicios que los alumnos habían resuelto por ellos mismos.
2. Fotos del material de los alumnos.
3. Proyección preparada por el profesor mediante la tableta digitalizadora en la que integró las fotos con anotaciones y modificaciones, para utilizarla en la clase siguiente.

A partir de ahí se trabajó de diversas formas:

- Sobre la proyección con la IWB de una forma participativa. El profesor exponía las soluciones y planteaba un debate con los alumnos sobre ellas, sin explicitar, inicialmente, si estaban bien o mal. Los alumnos participaban y el alumno autor de esa solución la explicaba y muchas veces la corregía en ese mismo instante. Lo ideal hubiera sido que los alumnos hubieran salido a la pizarra y hubieran manejado la IWB. No obstante, se desechó esa idea debido a las dificultades que implicaba su uso (por no ser rígida la pantalla). La clase se hubiera convertido en una distracción.
- Los alumnos trabajaron sobre la proyección con la tableta digitalizadora. Esto permite una cercanía física (ya que la tableta es inalámbrica) entre el profesor y los alumnos que facilita una interacción muy directa. Los alumnos se mostraron interesados en esta nueva forma de participar mediante la tableta. La tableta seleccionada, al ser compatible con la IWB, dispone de accesos directos (parecidos a botones) a las principales funciones para hacer anotaciones. Esto simplificaba su uso. Sin embargo se observó que los estudiantes necesitaban bastante práctica. Al ser una tableta (sin pantalla en el propio dispositivo, como tienen los Tablet PC) el alumno no tenía una confirmación visual

de lo que estaba escribiendo y a muchos les costaba escribir mirando a la proyección en vez de a la tableta.

- El profesor también trabajó sobre la proyección con la tableta digitalizadora. Esta actividad fue sorprendentemente interesante ya que, si bien no se tenía una interacción tan enfática como con la IWB directamente, sí que facilitaba un intercambio cercano con los alumnos, al no tener el profesor que irse hasta la proyección para comentar o anotar ciertos aspectos. Además, el uso de la tableta no conlleva los problemas logísticos de la IWB antes comentados (relativos a la pantalla de tela y su tamaño).

También habría que destacar el papel importante que tuvo la tableta digitalizadora para la preparación del material. Es un dispositivo cómodo. Al ser el uso de la tableta muy cercano a la escritura o dibujo normal, facilitaba mucho el realizar anotaciones de forma rápida sobre textos o dibujos. Con la práctica, el manejo es tan intuitivo que podría sustituir completamente el ratón en el uso habitual del ordenador.

IV. Resultados

Para la valoración del uso de los dispositivos se realizaron dos tandas de encuestas a los alumnos. Los resultados de dichas encuestas se muestran en la Tabla 1.

Los elementos valorados se estructuraron así:

1. En la primera encuesta se valoró únicamente el uso de la IWB tras varias semanas de inclusión en las clases. Como se ha comentado, su uso principal lo realizó el profesor y fue para apoyo de la clase expositiva. Las encuestas las rellenaron 57 alumnos entre los dos grupos.

   Cabe destacar que:

   - En general, la IWB ha gustado mucho (89% frente a un 11% de indiferencia).
   - Se han producido mejoras sustanciales en cuanto a concentración (64% vs 36%) y motivación (56% vs 46%). Especialmente relevante es que la IWB aumente más la concentración (la IWB les "engancha" más a la clase) que la motivación (si la asignatura no les gusta, la IWB tampoco hace milagros).
   - Los alumnos están interesados en estos nuevos dispositivos y quieren usarlos (las preguntas relativas a interacción).
   - La gran mayoría cree que se debería usar más la IWB (en más clases de la misma asignatura 88%, en otras asignaturas 88%, apenas nadie se opone, el resto expresa indiferencia). Está claro que el alumnado está interesado.

2. En la segunda encuesta se valoró el uso conjunto de la IWB y la tableta para algunas clases de problemas durante las dos últimas semanas del cuatrimestre. Debido al tipo de trabajo y a que el grupo de las mañana estaba excesivamente lleno se decidió realizarlo sólo con el grupo de la tarde. Fueron 12 alumnos los que completaron las encuestas.

   Cabe destacar que:

   - En general, el uso de la IWB con la tableta también les ha gustado mucho (83% frente a un 17% de indiferencia)
   - Vuelve a haber mejoras sustanciales en cuanto a concentración y motivación y en esta caso mayores que con el uso único de la IWB (tanto motivación como concentración: 67% vs 33%).

Tabla 1: Resultados de las encuestas

ENCUESTAS USO SÓLO IWB	**SI**	**NO**	**NO SÉ**
En general ¿te ha gustado?	89,29%	0,00%	10,71%
¿Crees que ha facilitado que estés más concentrado?	63,64%	36,36%	
¿Te has sentido más motivado para seguir la clase?	56,60%	43,40%	
¿Crees que se pueden realizar actividades más interesantes que con la pizarra y el proyector clásico?	78,95%	3,51%	17,54%
Durante la clase ¿te gustaría interactuar con la IWB mediante un tablet PC?	62,07%	10,34%	27,59%
Durante la clase ¿te gustaría interactuar con la IWB directamente?	53,57%	17,86%	28,57%
¿Quieres que se vuelva a utilizar la IWB en más clases?	87,72%	1,75%	10,53%
¿Te gustaría que también se aplicara a otras asignaturas?	87,72%	1,75%	10,53%
ENCUESTAS USO IWB CON TABLETA	**SI**	**NO**	**NO SÉ**
En general ¿te ha gustado la incorporación tableta?	83,33%	0,00%	16,67%
¿Crees que ha facilitado que estés más concentrado?	66,67%	33,33%	
¿Te has sentido más motivado para seguir la clase?	66,67%	33,33%	
¿Crees que merece la pena añadir la Tableta Dig al uso de la IWB?	75,00%	8,33%	16,67%
¿Te ha gustado interactuar, o ver como otros interactúan, con la IWB mediante la Tableta Dig?	91,67%	0,00%	8,33%
¿Te ha gustado interactuar, o ver como otros interactúan, con la IWB?	75,00%	0,00%	25,00%
¿Te gustaría que también se aplicara a otras asignaturas?	58,33%	8,33%	33,33%

- La mayoría cree que es mejor trabajar con IWB y tableta que sólo con IWB (75% a favor, 17% indiferencia).
- Los alumnos están muy interesados en los nuevos dispositivos y quieren manejarlos (91% la tableta y 75% la IWB). Esto es muy positivo porque además el uso de la tableta facilita la gestión de la clase. Esto es debido a que los bancos de asientos estaban fijos agarrados al suelo y para que un alumno del medio salga, se tienen que levantar sus compañeros, esto hace que se pierda un tiempo precioso y se rompa el ritmo de la clase. Se considera que se podría y debería combinar esta dinámica con el que haya alumnos que sí que salgan a la pizarra.
- La gran mayoría cree que se debería usar más la IWB (en más clases de la misma asignatura 88%, en otras asignaturas 88%). Así que está claro que el alumnado está interesado.

La valoración por parte del profesorado implicado ha sido muy positiva. La interacción con los contenidos y con los alumnos ha aumentado: se tenía una sensación de estar transmitiendo mucho más eficazmente. Incluso, el profesorado ha percibido un mayor interés y una presencia más activa por parte de la mayoría de los estudiantes. Esta mejora ha trascendido más allá de la novedad de la primera semana de uso y se ha percibido como útil hasta el final del cuatrimestre.

El profesorado ha expresado su intención de continuar utilizando los dispositivos, teniendo en cuenta que hay una serie de puntos que habría que mejorar, muchos de ellos ya han sido comentados en las explicaciones de las actividades, y se resumirán en las conclusiones del proyecto.

El impacto de la experiencia realizada en términos de eficacia se ha medido a través de cuatro dimensiones: resultados académicos, concentración en las clases, motivación y participación activa.

En cuanto a los resultados puramente académicos (tasas de éxito y rendimiento), no se apreciaron cambios relevantes respecto al curso anterior. Este dato puede atribuirse a que la experiencia sólo se pudo realizar durante algo más de un mes en una asignatura anual. Respecto a la concentración los resultados son muy positivos, tal como se observa en la Tabla 1. La motivación ha aumentado en menor medida en cuanto a la IWB, aunque aumenta considerablemente cuando se usa junto a la tableta digitalizadora. Dato explicable por la mayor implicación activa por parte del estudiante. Estos resultados parecen avalar el hecho de que el paso a la utilización con los Tablet PC (como indica el informe Horizon de Johnson et al., (2013)) sería beneficioso. Esta posibilidad es el siguiente paso sobre el que se está trabajando actualmente.

Además, si que se puede considerar que la experiencia ha sido enormemente eficiente, en cuanto a relación esfuerzo-resultados, ya que:

- Para la parte de la IWB no se desarrollo ningún material adicional. Se siguió trabajando con lo que ya se disponía.
- Para la parte de la tableta digitalizadora se compusieron algunas presentaciones con fotos del trabajo de los alumnos y se escribieron algunas indicaciones para el trabajo en clase en ellas. Cada presentación (1 por sesión) se podía preparar perfectamente en unos 30 minutos.
- El alumno no tuvo que realizar ningún esfuerzo adicional para trabajar con estos dispositivos.
- El profesor tuvo que aprender el manejo de los dispositivos. Hay que indicar que son aparatos de manejo muy intuitivo. Se puede considerar que en unas 2-3 horas se podía aprender lo necesario de ellos, y esto sólo hay que hacerlo una vez.

V. Conclusiones

Como conclusiones, y a la vista de los resultados de las encuestas, se puede decir que se han cumplido los objetivos planteados de aumentar la concentración de los estudiantes en las clases expositivas, su motivación y promover su participación activa (la mayoría de los estudiantes quiere participar manejando los dispositivos). También hay que decir que el profesorado observó que la sola inclusión de la IWB en una clase habitualmente expositiva mejoró el clima de clase, facilitó especialmente la concentración y también la motivación, en el profesor y en los alumnos.

En cuanto a una mejora en la transmisión eficaz de los conocimientos, la sensación del profesorado es que se ha conseguido. Lo alumnos dicen haber comprendido mejor los contenidos con el uso de la IWB, pues así lo reflejan en sus respuestas a las encuestas (dicen que les gustaría que la IWB se usara más) o lo expresan en comentarios personales al profesor.

Actualmente ha cesado la docencia de la asignatura de Microprocesadores e Instrumentación Electrónica de la titulación de Ingeniería Técnica en Electrónica Industrial. Se han creado dos asignaturas nuevas en la titulación del Grado en Electrónica y Automática que son las equivalentes naturales de la asignatura que se extingue: Sistemas Electrónicos Programables e Instrumentación Electrónica. El profesorado va a continuar utilizando estos dispositivos en las nuevas asignaturas, va a realizar una valoración exhaustiva de su impacto al ser usados durante un cuatrimestre completo y quizá realizar un esfuerzo para generar materiales específicos atendiendo a las características de las herramientas.

El profesorado, y los alumnos en las encuestas, han expresado su interés en continuar trabajando en esta línea, así como algunas recomendaciones de aplicación, que son:

- Sobre la proyección, hay que indicar que lo ideal es que se dispusiera de pizarras blancas de rotuladores en las aulas. La precisión aumentaría.
- Su uso en los laboratorios sería interesante, para ello hay que disponer también de un proyector portátil o un proyectos fijo en cada laboratorio.
- Es importante disponer de un ordenador portátil de cierta capacidad. Un simple Netbook procesa bien una IWB, pero se queda justo al incluir la tableta, el tiempo de respuesta de la tableta se vuelve tan lento que es inviable.

- También es razonable el utilizar un Tablet PC además de, o en vez de, la tableta digitalizadora. La realimentación visual de lo que se está escribiendo es importante, sobre todo para el alumno que no está acostumbrado a usar tabletas, pero sí dispositivos táctiles.
- Si la IWB pudiera estar instalada permanentemente en el aula se evitaría tener que realizar la instalación y el calibrado se podría evitar si todos los profesores usar el mismo ordenador en la clase.

El resultado de esta experiencia motiva a seguir trabajando en esta línea. Por lo que se está elaborando un estudio que relaciona los datos obtenidos de las encuestas sobre el uso de la pizarra y la tableta digitales. También, se está combinando la IWB con la tablet PC, con el objetivo de obtener sistemas interactivos más potentes y seguir mejorando de esta forma el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Universidad.

Agradecimientos

Este trabajo se desarrolla en el marco del proyecto de innovación PESUZ_11_5_371, Convocatoria del Programa de Enseñanza Semipresencial dentro de las Convocatorias de Proyectos de Innovación Docente de la Universidad de Zaragoza.de la Universidad de Zaragoza 2011- 12.

Referencias

Alvarez, C., Salavati, S., Nussbaum, M., y Milrad, M. (2013). Collboard: Fostering new media literacies in the classroom through collaborative problem solving supported by digital pens and interactive whiteboards. *Computers & Education, 63,* 368-379.

Armstrong. V., Barnes, S., Sutherland, R., Curran, S., Mills, S., y Thompson, I. (2005). Collaborative research methodology for investigating teaching and learning: the use of interactive whiteboard technology. *Educational Review, 57(4),* 457-469.

Beeland, W.D. (2002). Student engagement, visual learning and technology: Can interactive whiteboards help? *Annual Conference of the Association of Information Technology for Teaching Education*.

Bono, A., y Martín, B. (2011). Innovación mediante pizarra digital interactiva frente a las nuevas asignaturas del Grado en Ingeniería Electrónica y Automática. *Memoria Proyecto PESUZ_11_5_371* http://www.unizar.es/innovacion/convocatorias2011/ventanas/ver_ficha_proyectoM.php?proyecto=371

Bosetti, M., Pilolli, P., Ruffoni, M., y Ronchetti, M. (2011). Interactive whiteboards based on the WiiMote: Validation on the field. *Interactive Collaborative Learning (ICL), 2011 14th International Conference on*, 269-273.

Craddock, I.J., Mendrela, G., y Cook, J. (2002). Developing and evaluating a novel technique for recording and asynchronous delivery of lectures. *International Journal of Engineering Education, 18(3),* 331-336.

Florentín, P., Satústegui, P.J., Herrando, M.I., y Tobajas, J.A. (2011). Promoción de la salud a través de herramientas Web 2.0. *Actas Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad.* 124-129. 2011.

García, P. (2001). Aprendizaje Autónomo Utilizando Vídeos Docentes. *IEEE-Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, 6(2),* 65-69.

Gómez, M., Gómez, I., Garrido, R., Labrador, F., Marcos, M.A., Santacruz, L., Pérez, D., y Martínez, L.M. (2011). Análisis de la implantación de 400 Pizarras Digitales en 21 Centros Públicos de Educación Infantil y Primaria de Alcorcón. *Actas Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad*. 302-307.

Granda, J.C., Suárez, F.J., y García, D.F. (2011). Herramienta para la Teleenseñanza Síncrona en Educación Superior. *IEEE-Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, 6(2)*, 87-94.

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). (2013). *Resumen informe Horizon 2013.*. Recuperado de http://blog.educalab.es/intef/wp-content/uploads/sites/4/2013/05/Informe_Horizon_2013_Universidad_INTEF_mayo_2013.pdf

Johnson, L., Adams, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., y Ludgate, H. (2013). *The NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. http://www.nmc.org/publications/2013-horizon-report-higher-ed

Rodrigo, C., y Read, T. (2010). Herramienta Audio Visual Sobre Tecnología IP (AVIP) para Alcanzar Estándares de Calidad. *IEEE-Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, 5(3),* 89-96.

Smith, H.J., Higgins, S., Wall, K., y Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning, 21(2),* 91-101.

Stoica, D., Paragina, F., Paragina, S., Miron, C., y Jipa, A. (2011). The interactive whiteboard and the instructional design in teaching physics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 15*, 3316-3321.

Wall, K., Higgins, S., y Smith, H. (2005). 'The visual helps me understand the complicated things': pupil views of teaching and learning with interactive whiteboards. *British Journal of Educational Technology, 36(5),* 851-867.

Herramientas TIC de gestión integral de prácticas en aulas de ordenadores

ICT tools for the management of computer classroom practices

Jorge Roces García[1], Rafael Álvarez Cuervo[1], Jorge Alonso González[2]
rocesjorge@uniovi.es, racuervo@uniovi.es, alonso@uniovi.es

[1] Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación
Universidad de Oviedo
Gijón, España

[2] Departamento Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Computadores y Sistemas
Universidad de Oviedo
Gijón, España

Resumen- En esta comunicación se presentan dos herramientas TIC incorporadas en un aula de la universidad, que han permitido recopilar datos del trabajo de los estudiantes y de su interacción con el profesor durante las sesiones prácticas, así como la realización de múltiples estudios sobre las dinámicas docentes. Las herramientas forman parte de un sistema integral de gestión de prácticas, que informa en tiempo real al profesor del progreso de sus estudiantes, haciendo posible la modificación y estudio de las metodologías empleadas en el aula. En el caso de estudio se han incorporado técnicas de incentivo del aprendizaje autónomo, en el aula donde, tradicionalmente, se utilizan metodologías estrictamente conductistas, basadas en una enseñanza a través de ejercicios tutorados. Además, el sistema implementado automatiza ciertas tareas, habitualmente desarrolladas por los docentes, que han permitido liberar al profesor para que pueda realizar labores de motivación y guiado de los estudiantes. La incorporación de estas herramientas en el aula ha supuesto una mejora global de la docencia impartida, tanto en la labor del profesor, como en los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: Herramientas TIC, Gestión de prácticas, Autoaprendizaje, Innovación docente.

Abstract- This paper presents two ICT tools incorporated in a university classroom, which made it possible to gather data from the students´ works and their interaction with the teacher during the practical classes, as well as carrying out several studies on the teaching dynamics. The tools are a part of a comprehensive system of management practices which reports to the teacher the progress of the student in real time, enabling the modification and study of the teaching methodologies used in the classroom. In the research, techniques encouraging self-learning have been introduced in the classroom where traditionally only strictly behaviorist methods were used, based on guided teaching using tutored practices. Moreover, the implemented system automates certain tasks, usually carried out by the teachers, which made it possible to release the teacher and enable them to do work motivation and guiding students. These tools have brought an overall improvement in our teaching, both in the teacher's work and the results of the student learning

Keywords: ICT tools, Management practices, Self-learning, Teaching innovation.

1. INTRODUCCIÓN

La educación superior está y debe estar en un continuo proceso de mejora y actualización. La innovación educativa es necesaria en todas las etapas de formación (Berman y McLaughlin, 1976). Los profesores tenemos la obligación ética de intentar mejorar, curso tras curso, los resultados del aprendizaje de nuestros estudiantes, incrementando sus niveles de conocimiento y habilidad en la materia tratada. En la actualidad, el inicio de nuevos planes de estudio, el mínimo incentivo curricular que aportan las buenas prácticas docentes y los recortes presupuestarios, provocan que la mayoría de los profesores se replanteen la situación y dediquen sus esfuerzos a otras tareas más "productivas". Sin embargo, con este artículo pretendemos demostrar que se puede innovar en el aula para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, liberando al profesor de las tareas que podría no realizar en su labor docente cotidiana.

En los últimos quince años las herramientas TIC han sido las grandes protagonistas de dicha innovación (Winer y Cooperstock, 2002; Kozma, 2008). Pero, a pesar de la amplia disponibilidad de ordenadores y conexiones a internet en nuestras universidades, se puede observar que en pocas ocasiones se aprovecha la capacidad de la tecnología informática en la práctica docente real (Shewbridge, Ikeda y Schleicher, 2006). Muchos estudios internacionales y encuestas cuantitativas han tratado de explicar las condiciones previas para la integración y adaptación de las TIC en las escuelas (Becker y Ravitz, 1999; Paraskeva, Bouta y Papagianni, 2008; Wang, Ertmer y Newby, 2004).

En las enseñanzas técnicas, en las que se deben educar y formar profesionales que van a convivir –en su día a día laboral- con la tecnología informática como herramienta de trabajo, no se refleja en la programación de los planes de estudios la importancia del manejo de la informática. La formación de los docentes en conocimientos y habilidades informáticas, junto con el enfoque pedagógico implementado, es de gran importancia para la formación de los estudiantes (Fisher, 2000; Hermans, Tondeur, Braak y

Valcke, 2008). Los nuevos planes de estudio incorporan un alto porcentaje de clases prácticas que, al menos en las enseñanzas técnicas, se desarrollan habitualmente en aulas de ordenadores. Desde nuestro grupo de trabajo intentamos potenciar el uso de la tecnología informática en las sesiones prácticas de nuestras asignaturas con el ejemplo y con la concienciación de su importancia.

El origen de nuestro trabajo consistió en la incorporación de una herramienta TIC para intentar mejorar nuestra docencia, fundamentalmente práctica. Nuestro grupo implementó en un aula de prácticas de la universidad un sistema de gestión de consultas, CRONOS®, que permitía conocer el número de consultas de los estudiantes en las sesiones prácticas, junto a los tiempos de espera para ser atendidos y los tiempos de resolución de la consulta. Las investigaciones derivadas impulsaron nuevos desarrollos de herramientas docentes. Al comienzo de la implantación del EEES en nuestra universidad, desarrollamos un sistema integral de gestión de prácticas, eTUTOR®, que incorporaba el sistema de gestión de consultas, con las correcciones de los errores que se habían detectado en los estudios anteriores.

En esta comunicación se presentan las herramientas TIC que han permitido recoger los datos de campo para la investigación y realizar estudios sobre las dinámicas docentes y del comportamiento y el trabajo de los estudiantes frente a la realización de prácticas. Todo ello ha derivado en una mejora de la metodología docente y de los resultados de aprendizaje, tal y como se describirá más adelante.

2. Contexto

El modelo de acción pedagógica empleado en nuestras sesiones docentes se engloba dentro de un marco conductista, basado en tutoriales, la programación de contenidos y en la corrección de las prácticas como método de evaluación. En este ámbito, un conocimiento de lo sucedido realmente en el aula, permite al profesor modificar la metodología o corregir posibles errores en la programación de los contenidos.

La primera herramienta TIC desarrollada por los autores, eCRONOS®, que se utilizó entre el año 2007 y el año 2010, cambió por completo la experiencia docente en las sesiones prácticas, aportando datos reales sobre los tiempos de consultas de los estudiantes y convirtiéndose en el embrión del nuevo sistema integral de gestión de prácticas, eTUTOR®.

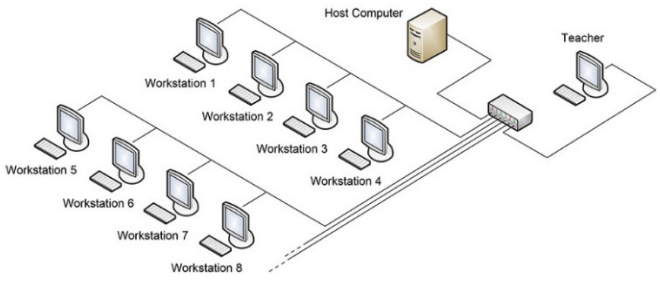


Figura 1. Interconexión de los equipos informáticos del aula

Toda la investigación docente relacionada con eCRONOS® y eTUTOR® se ha realizado en un aula de universidad, que cuenta con 26 puestos de trabajo, un puesto del profesor y un servidor de archivos, conectados mediante una red ethernet (fig. 1). Este equipamiento se encuentra en la mayoría de las aulas informáticas de las universidades. La incorporación del sistema eTUTOR® ha coincidido con el cambio de planes de estudios en la mayoría de las universidades españolas, en el año 2010. Los grupos de estudios de la presente comunicación pertenecen a la asignatura Expresión Gráfica, de primer año de carrera de los grados de ingeniería, durante los años 2010, 2011, 2012 y 2013. Cada grupo estaba formado por 22 estudiantes y se realizaron prácticas de dos horas de duración, utilizando el programa Autodesk© AutoCAD©.

Tras el primer año de recopilación de datos sobre la manera de actuar de los estudiantes en las sesiones prácticas, nuestro grupo ha podido establecer una serie de parámetros de actuación para la mejora de la actividad docente y de los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Estos parámetros han permitido responder a las cuestiones: ¿sería posible automatizar la resolución de las dudas más comunes de los alumnos? ¿Se podría centrar la labor del profesor en la resolución de las dudas más complejas y en la motivación del estudiante durante la sesión de prácticas? Como consecuencia, en los siguientes cursos académicos se implementaron mejoras en el sistema y se introdujeron técnicas constructivistas, en el aula donde, tradicionalmente, se empleaban métodos conductistas.

3. Descripción

Las dos herramientas TIC se basan en programas informáticos ejecutables, que se instalan de forma sencilla en el computador servidor del aula y en cada uno de los puestos de trabajo de los estudiantes. Los programas de los puestos de trabajo y del servidor, se comunican a través de la red interna del aula. Estos programas informáticos pueden ser manejados con gran facilidad por parte de docentes y estudiantes.

A. El sistema eCRONOS®

La primera versión de eCRONOS®, CRONOS 1.0, era un mero sistema de gestión de colas, inspirado en varios estudios de la psicología en situaciones de espera para ser atendidos (Hui y Zhou, 1996; Rafaeli, Barron y Haber, 2002; Taylor, 1994; Schmitt, Dube y Leclerc, 1992; Zhou y Soman, 2008) y en los sistemas de gestión de colas que pueden verse en muchos establecimientos comerciales o en oficinas de la administración.

Figura 2. Pantalla de eCRONOS® en una sesión práctica

Apenas mostraba en la pantalla del computador servidor (fig. 2), visible desde todos los puntos del aula, el número del puesto del alumno que solicita ayuda. CRONOS 1.0 establecía el orden de generación de las solicitudes de ayuda y mostraba en la pantalla del servidor el número del puesto del alumno que solicitaba

ayuda y debía atenderse a continuación. Al finalizar la consulta, el profesor indicaba al programa servidor el final de la consulta y su disponibilidad para atender a otro alumno. Entonces, el programa servidor mostraba en la pantalla el número de puesto a atender a continuación.

En la segunda implementación, eCRONOS® incluía la posibilidad de contabilizar los tiempos de espera y de atención de cada alumno, puesto que el profesor indicaba al servidor cuando se iniciaba y cuando finalizaba la consulta (fig. 3). Durante la experiencia de aplicación de eCRONOS®, se vio que el sistema podía constituirse en una potente herramienta para estudiar la dinámica de las sesiones prácticas, relacionada con las consultas realizadas por alumnos. En efecto, desde el momento en que se incorporó la capacidad de determinar los tiempos de espera y duración de las consultas, eCRONOS® estaba en condiciones de proporcionar estadísticas del proceso (Roces, Álvarez, Alonso y Ruesgas, 2012).

Figura 3. Cuadros de diálogo de la interfaz de eCRONOS®

B. El sistema eTUTOR®

El sistema eTUTOR® es un conjunto de programas informáticos de gestión de prácticas, que guía a los estudiantes en las tareas que deben realizar durante las sesiones en el aula y facilita información al docente para actuar, dinámicamente, en su labor de motivación y guía de los estudiantes. El sistema toma el control, automáticamente, al iniciar una sesión en el puesto de trabajo del estudiante, pidiendo que éste introduzca su número identificativo y su contraseña. Al comienzo, eTUTOR® informa al estudiante sobre el estado de su expediente de prácticas, qué prácticas debe realizar en la sesión actual, de cuánto tiempo dispone para realizarlas y de sus calificaciones parciales. Una vez comenzada una práctica, el sistema guía al estudiante en la realización de la primera parte de la misma –en la que se emplean nuevos conceptos y/o habilidades-, liberando el control hacia el estudiante en la segunda parte de la sesión.

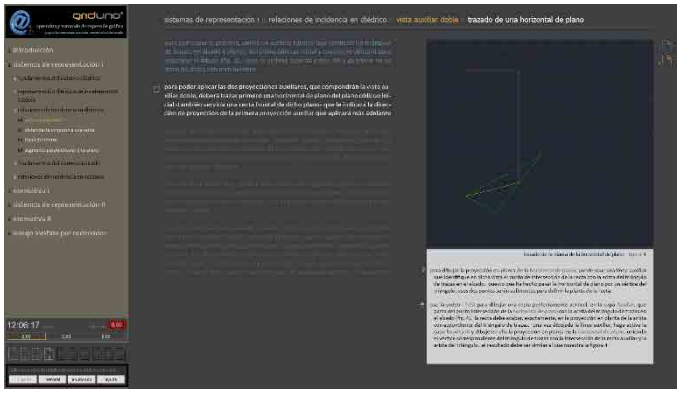


Figura 4. Presentación de una página en eTUTOR®

La presentación de las tareas a realizar en la práctica y de los tutoriales para realizarla, se basa en páginas en secuencia, que contienen unidades de trabajo (fig. 4). Así, la primera página contiene el enunciado de la práctica, la segunda una descripción general de los conceptos teórico-prácticos relacionados con la práctica y la tercera y sucesivas contienen los pasos de realización de la práctica (cada página un paso, con la descripción de la tarea y cómo llevarla a cabo). En la segunda parte de la práctica, las páginas sólo contienen las tareas a realizar y el estudiante debe resolver el ejercicio aplicando, los conocimientos y habilidades adquiridos en otras sesiones y los conceptos aprendidos en la primera parte de la práctica.

Como complemento, eTUTOR® dispone de un módulo de ayuda para que el estudiante busque la solución a los problemas que surjan en la realización de la práctica. Se incorporó una ayuda sobre conceptos generales –teóricos y prácticos-, que el estudiante ya debería conocer, pero que puede consultar para afianzar sus conocimientos. También se añadió una ayuda, denominada específica, que complementa el aprendizaje de los nuevos conceptos –teóricos y prácticos- que se están adquiriendo en la sesión práctica correspondiente de forma tutorada.

Figura 5. Ayuda de segundo nivel en eTUTOR®

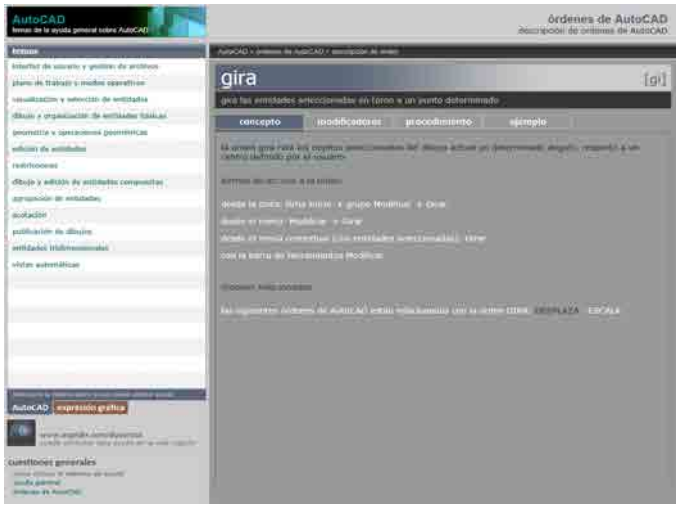


Figura 6. Ayuda de tercer nivel en eTUTOR®

La ayuda de eTUTOR® consta de tres niveles de jerarquía. El primer nivel presenta los temas generales teóricos y prácticos de la asignatura. El segundo nivel desglosa cada uno de los temas anteriores para obligar al estudiante a discernir en su búsqueda (fig. 5). Por último, el tercer nivel, contiene la información sobre el tema teórico o práctico elegido (fig. 6).

En cualquier momento, si el estudiante lo necesita, puede acceder a la ayuda general o específica de eTUTOR®, para resolver una duda o problema en la realización de la práctica. Si esta ayuda del programa no fuera suficiente, tiene la posibilidad de reclamar la presencia del profesor, mediante el módulo de gestión de consultas (eCRONOS®), incorporado en el sistema de gestión integral de prácticas. Con el objetivo de incentivar la búsqueda de la solución por parte del estudiante, este debe estar consultando la ayuda de eTUTOR® en su tercer nivel, para poder solicitar una consulta al profesor. Hasta entonces, el programa mantiene deshabilitada la opción de solicitud. Una vez solicitada la ayuda del profesor, el estudiante puede continuar su búsqueda en la ayuda o intentar resolver el problema hasta que sea atendido por el profesor. En ese momento, el profesor debe pulsar una tecla para indicar a eTUTOR® que se inicia la consulta y el sistema visualiza en la pantalla del estudiante, la página de ayuda desde la que solicitó dicha consulta. Si el estudiante resuelve el problema antes de la llegada del profesor, puede cancelar la solicitud de ayuda y continuar con su trabajo.

El sistema eTUTOR® tiene un registro del avance de cada estudiante, que guarda toda la información de utilización del programa por parte del estudiante. Guarda las páginas consultadas, el tiempo empleado en cada página, la búsqueda de ayuda sobre un determinado concepto y/o habilidad y las peticiones de ayuda al profesor (con los tiempos asociados de espera y atención del estudiante). El proceso de toda esta información hace viable estudios estadísticos de los ritmos de aprendizaje y de las calificaciones de cada estudiante.

Figura 7. Mapa del aula durante una sesión de prácticas

Un módulo del programa eTUTOR® realiza el proceso, en tiempo real, de parte de los datos de los registros de avance de los estudiantes, mostrando al profesor en la pantalla de su ordenador, la página actual que se está consultando en cada puesto de trabajo y las "densidades de consultas" por puesto de trabajo y por unidad temporal (sesión, tema o curso). Esta función del sistema, denominada Mapa de Densidades del Aula, MDA, permite al docente visualizar qué estudiantes están teniendo más dificultades en la realización de sus prácticas y, así, centrar la atención en ellos para que no se descuelguen en el aprendizaje continuado (fig. 7).

Con el objetivo de comprobar el grado de aceptación entre los estudiantes del nuevo sistema de gestión implementado en el aula, se realizó una encuesta, en la que se preguntaba por la interactividad del sistema, la calidad de los contenidos –tanto de los tutoriales, como de la ayuda-, la metodología de las sesiones prácticas, el grado de compatibilidad con el resto de la asignatura y el trabajo del docente, entre otros.

4. RESULTADOS

Cuando se diseñó el nuevo sistema eTUTOR®, los autores pretendían mejorar la gestión documental de las prácticas, incorporando la gestión de consultas de eCRONOS®, utilizada en cursos anteriores. Las nuevas funcionalidades del sistema de gestión integral de prácticas, incorporadas en el curso académico 2010-11, sirvieron además para recopilar nuevos datos sobre las dinámicas docentes en las sesiones. Como datos estadísticos se recopilaron todos los tiempos de trabajo de cada uno de los estudiantes en cada práctica realizada, junto con las calificaciones asociadas a dicha práctica y las calificaciones finales teóricas y prácticas. Esa información ha permitido modificar las metodologías docentes, incorporando nuevas técnicas de motivación y aprendizaje autónomo. Además, se detectaron problemas en la utilización del sistema de ayuda de eTUTOR® que pudieron ser corregidos. Los estudiantes no realizaban las búsquedas de manera correcta y solicitaban ayuda al profesor ante cualquier duda o problema en la realización de los ejercicios de la práctica.

Durante el primer curso de estudio, los estudiantes utilizaron el sistema de ayuda de eTUTOR® una media de 12,6 minutos, lo que supone un 10,6% del tiempo total de trabajo en la sesión. En cuanto a las solicitudes de atención por parte del profesor, se realizaron 56 consultas de media en cada sesión práctica. Un alto porcentaje de las consultas de los estudiantes, cercano al 64%, se relacionan directamente con dudas sobre el manejo de las órdenes del programa informático [AutoCAD] con el que se realizan las prácticas: ¿cómo acceder a una orden del programa? o ¿cómo se maneja una orden? Este tipo de cuestiones, que denominamos Cuestiones Rápidas (CR), se resuelven con gran agilidad. El tiempo medio de atención en este tipo de consultas fue de 23 segundos.

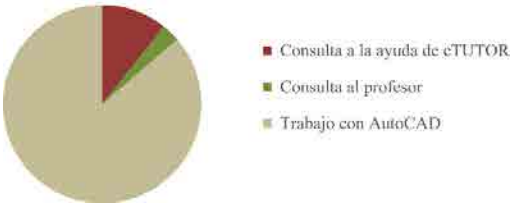


Figura 8. Datos estadísticos del primer curso de estudio

Estos datos sugieren un replanteamiento del funcionamiento del módulo de ayuda de eTUTOR® y de la metodología de atención

a los estudiantes por parte del profesor. La mayoría de las CR, deberían resolverse de forma automática, gracias al sistema de ayuda. Los resultados de académicos en el primer curso no mostraron modificaciones significativas respecto a los cursos anteriores salvo por una mejora notable en la tasa de abandono de las prácticas, reduciéndose desde el 22,3% de media en los 5 últimos cursos hasta el 7,1% en el curso de estudio.

Con la finalidad de evitar que los estudiantes solicitaran la atención del profesor ante cualquier tipo de problema o duda, sin dedicar el tiempo suficiente a intentar resolverlo de forma autónoma, en los siguientes cursos de estudio se modificó la metodología de atención a los estudiantes. Gracias a que el sistema muestra al profesor la página de ayuda desde la que los estudiantes solicitaron la atención del docente, éste puede evaluar la calidad de dicha búsqueda y determinar si es preciso que el proceso de búsqueda deba repetirse. Para solicitar la atención por parte del profesor, los estudiantes de los siguientes cursos se vieron obligados a visualizar –en el momento de la solicitud- una página de ayuda de tercer nivel directamente relacionada con la consulta a realizar. De esta manera, hasta que el estudiante no encuentra la ayuda del sistema eTUTOR®, relacionada con su consulta, la lee y la intenta comprender, el docente no realiza la atención al estudiante. Los estudiantes que resuelven sus problemas de forma autónoma, reciben un incremento en la calificación final de la práctica, incentivando así el esfuerzo y el autoaprendizaje.

Figura 9. Datos estadísticos del 2º y 3er curso de estudio

Los resultados estadísticos de consultas realizadas al sistema de ayuda y al profesor cambiaron notablemente con la modificación de la metodología de atención del profesor. El tiempo de consulta al sistema de ayuda se incrementó en un 78%, dedicando aproximadamente 23 minutos por cada sesión, un 19% del tiempo total de trabajo. El número de atenciones por parte del docente disminuyó un 40% y el número de CR disminuyó un 50%.

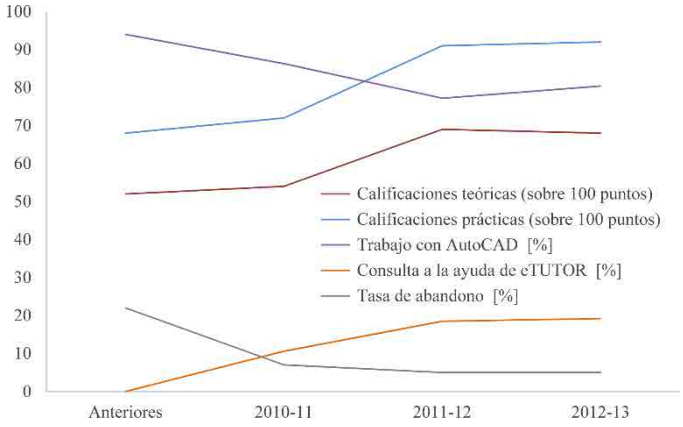


Figura 10. Progreso de las calificaciones, las tasas de abandono y los tiempos de trabajo en las prácticas

En la figura 10 se representa la progresión de las calificaciones teóricas y prácticas, junto con la tasa de abandono y los porcentajes de trabajo en las sesiones prácticas, durante los tres cursos académicos de estudio y los tres cursos anteriores, representados como un único curso (media). La incorporación de eTUTOR® en el aula y el empleo de técnicas constructivistas basadas en el manejo de la ayuda del sistema, ha supuesto un incremento notable en la calificaciones y ha reducido la tasa de abandono, manteniendo la misma materia y programa base de la asignatura.

En la evaluación del sistema y de la metodología por parte de los estudiantes, se obtuvo una valoración general por parte de los estudiantes de 8,2 puntos sobre 10 en el primer curso, mientras que en el segundo y tercer curso las valoraciones disminuyeron, de media, a 7,9 puntos sobre 10. La variación entre cursos se debió, fundamentalmente, al descenso de la valoración sobre la metodología empleada en las atenciones por parte del docente. Sin embargo, las valoraciones de la labor del docente y del sistema eTUTOR® se incrementaron.

5. Conclusiones

Tiempo atrás, el uso de las tecnologías digitales se ha caracterizado por los enfoques de enseñanza de las tradicionales "máquinas de enseñar". Debido a la expansión de la informática al entorno personal, en la década de 1990, esta perspectiva tornó hacia un mayor énfasis en el potencial constructivo y comunicativo de las TIC (Jonassen, 1999; Strommen y Lincoln, 1992). En el caso de estudio, se recupera en cierta medida la filosofía de la “máquina de enseñar”, mediante el uso de tutoriales (Akhras y Self, 2002), como paso previo a la construcción del aprendizaje. Aunque la intención de los autores sería la de trabajar sobre esta base, relacionada con modelos conductistas, se ha comprobado que la incorporación de ciertos parámetros constructivistas, mejora la experiencia de aprendizaje. Los estudios sobre la metodología de aprendizaje basada en modelos constructivistas así lo sugieren.

El constructivismo es un marco teórico que se basa en un cambio del paradigma de la enseñanza centrada en el maestro a otra centrada en el alumno (Young y Paterson, 2006). La teoría del constructivismo, influenciada por la obra de Piaget y Vygotsky (Woo y Reeves, 2007), estimula a los estudiantes para construir sus propios esquemas cognitivos basados en la experiencia individual y en la aplicación de este conocimiento directamente a su entorno. El constructivismo dirige a los estudiantes a participar activamente en el ambiente de aprendizaje, desarrollar habilidades sociales e interpersonales, disfrutar del aprendizaje, tener una comprensión del contenido que se enseña y aprender a pensar de una manera eficiente (Low, 2007). La práctica pedagógica, desde el punto de vista constructivista, indica que tiene mayor importancia el método de construcción cognitiva que el aprendizaje en sí de los contenidos. Si se domina lo primero, lo segundo llegará de manera natural.

La implementación de nuestros sistemas en un aula permite modificar el modelo de acción pedagógica de forma dinámica. Además, incorpora un estímulo de autoaprendizaje en el estudiante que mejora el desarrollo cognoscitivo de forma directa e indirecta. Directamente, múltiples estudios, incluido el presente, afirman que el aprendizaje autónomo, mejora los resultados académicos de los estudiantes. Además, la metodología empleada con la ayuda del sistema eTUTOR®, hace posible que el profesor centre su atención en la resolución de dudas más complejas y en la motivación del estudiante durante las prácticas (fig. 11).

Figura 11: Porcentajes temporales del docente en sesiones

Gracias al módulo de visualización en tiempo real MDA, el docente puede ajustar la unidad de tiempo en los parámetros del sistema, para visualizar el número de consultas por sesión, por unidad didáctica o por curso académico. De esta manera, el sistema identifica rápidamente los estudiantes que tienen o han tenido una mayor dificultad en la realización de las prácticas de la asignatura. Esto, junto a que el profesor dispone de un 400% más tiempo para desarrollar su verdadera labor docente, permite realizar un seguimiento más exhaustivo de los alumnos con problemas.

Las valoraciones de los estudiantes sobre la metodología empleada en el segundo y tercer curso académico de estudio, podrían indicar un mal funcionamiento del sistema implementado. Sin embargo, los resultados académicos de los estudiantes han mejorado notablemente, por lo que estamos convencidos de la eficacia de nuestro sistema. El objetivo final es llegar a un equilibrio en el que el profesor solo tenga que actuar como guía, ofreciendo una herramienta de aprendizaje al estudiante. Una vez que el estudiante sea capaz de manejar con soltura la herramienta objeto de las prácticas, será posible su utilización para la resolución de problemas complejos de ingeniería donde tengan libertad para establecer los pasos a seguir en dicha resolución y potenciar, así, la autonomía y la toma de decisiones.

La incorporación de nuevas tecnologías en la docencia no siempre implica una mejora de los resultados académicos. A veces, tan solo facilita o simplifica las labores docentes dentro o fuera del aula. Sin embargo, en el caso de estudio presentado en esta comunicación, eTUTOR® ha supuesto una mejora notable del aprendizaje de nuestros estudiantes, a la vez que ha liberado al profesor de las tareas que comúnmente realizaba y podría no realizar. De esta manera, las herramientas TIC implementadas nos ha permitido avanzar en el conocimiento de las dinámicas docentes en las sesiones prácticas y hemos podido reenfocar nuestra labor docente en el aula hacia modelos constructivistas de guiado y apoyo en el aprendizaje autónomo de nuestros estudiantes.

REFERENCIAS

[1] Akhras FN, Self JA. (2002). Beyond intelligent tutoring systems: situations, interactions, processes and affordances. *Instructional Science, 30(1)*, 1-30. doi: 10.1023/A:1013544300305

[2] Becker HJ, Ravitz J. (1999). The influence of computer and internet use on teachers' pedagogical practices and perceptions. *Journal of Research on Computing in Education, 31(4)*, 356-384.

[3] Berman P, McLaughlin MW. (1976). Implementation of Educational Innovation. *The Educational Forum, 40(3)*, 345-370. doi: 10.1080/00131727609336469

[4] Fisher M. (2000). Computer skills of initial teacher education students. *Journal of Information Technology for Teacher Education, 9(1)*,109-123. doi: 10.1080/14759390000200075

[5] Hermans R, Tondeur J, Braak J, Valcke M. (2008). The impact of primary school teachers' educational beliefs on the classroom use of computers. *Computers & Education, 51*, 1499-1509. doi: 10.1016/j.compedu.2008.02.001

[6] Hui MK, Zhou L. (1996). How Does Waiting Duration Information Influence Customers' Reactions to Waiting for Services?. *Journal of Applied Social Psychology, 26(19)*, 1702–1717. doi: 10.1111/j.1559-1816.1996.tb00093.x

[7] Jonassen DH. (1999). *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory, Volume II*. Mahwah, NJ, London: Lawrence Erlbaum. C. M. Reigeluth ED, 728p. ISBN: 978-0805828597

[8] Kozma RB. (2008). Comparative analysis of policies for ICT in education. *International handbook of information technology in primary and secondary education. MA: Springer, 20*, 1083-1096. doi: 10.1007/978-0-387-73315-9_68

[9] Low C. (2007). Too much e-learning ignores the latest thinking in educational psychology. *Retrieved < http://www.trainingreference.co.uk/ /e_learning /e_learning_low.htm >*

[10] Paraskeva F, Bouta H, Papagianni A. (2008). Individual characteristics and computer self-efficacy in secondary education teachers to integrate technology in educational practice. *Computers & Education, 50*, 1084-1091. doi: 10.1016/j.compedu.2006.10.006

[11] Rafaeli A, Barron G, Haber K. (2002). The Effects of Queue Structure on Attitudes. *Journal of Service Research, 5(2)*, 125-139. doi: 10.1177/109467002237492

[12] Roces J, Álvarez R, Alonso J, Ruesgas L. (2012). Sistema Automático de Gestión de Consultas en Aulas Informatizadas. *Dyna Ingeniería e Industria, 87*, 445-455. doi: 10.6036/4588

[13] Schmitt B, Dube L, Leclerc F. (1992). Intrusions into waiting lines: does the queue constitute a social System?. *Journal of Personality and Social Psychology, 63(5)*, 806-815. doi: 10.1037/0022-3514.63.5.806

[14] Shewbridge C, Ikeda M, Schleicher A. (2006). Are students ready for a technology-rich world?: What PISA studies tell us. Paris: OECD.

[15] Strommen EF, Lincoln B. (1992). Constructivism, technology, and the future of classroom learning. *Education and Urban Society, 24(4)*, 466

[16] Taylor S. (1994). Waiting for Service: The Relationship between Delays and Evaluations of Service. *The Journal of Marketing, 58(2)*, 56-69. doi: 10.2307/1252269

[17] Wang L, Ertmer PA, Newby TJ. (2004). Increasing preservice teachers' self-efficacy beliefs for technology integration. *Journal of Research on Technology in Education, 36(3)*, 231-250.

[18] Winer L R, Cooperstock J. (2002). The ''Intelligent Classroom'': changing teaching and learning with an evolving technological environment. *Computers & Education, 38*, 253-266. doi: 10.1016/S0360-1315(01)00073-2

[19] Woo Y, Reeves TC. (2007). Meaningful interaction in web-based learning: A social constructivist interpretation. *The Internet and Higher Education, 10*. doi: 10.1016/j.iheduc.2006.10.005

[20] Young LE, Paterson BL. (2006). *Teaching Nursing: Developing a Student-Centered Learning Environment*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. 640p. ISBN: 978-0781757720

[21] Zhou RR, Soman D. (2008). Consumers' waiting in queues: The role of first-order and second-order justice. *Psychology & Marketing, 25(3)*, 262-279. doi: 10.1002/mar.20208

Las guías de trabajo autónomo como buenas prácticas de innovación educativa en el ambito universitario

Self learning Guides as good practices of educational innovation in the university

Salustiano Martínez Fierro[1], Margarita Ruiz Rodríguez[1], José María de Pablos Teijeiro[1]
salustiano.martinez@uca.es, margarita.ruiz@uca.es, josemaria.pablos@uca.es

[1]Departamento de Organización de Empresas
Universidad de Cádiz
Cádiz, España

Resumen- La adaptación de los nuevos planes de estudio al EEES ha motivado llevar a cabo una experiencia de innovación docente consistente en la implantación de Guías de Trabajo Autónomo (GTAs) en el ámbito universitario. Este aprendizaje por indagación da al alumno mayor protagonismo en el proceso de enseñanza-aprendizaje mientras que el profesor desempeña el papel de tutor. Los objetivos del trabajo son, (1) analizar la satisfacción del alumnado en su implantación y (2) medir la efectividad de las GTAs en términos de adquisición de competencias y conocimientos y resultado académico. Una vez desarrollada la GTA se ha pasado a los alumnos un cuestionario de evaluación y otro de satisfacción. Las principales conclusiones obtenidas son que los universitarios reconocen la utilidad de las GTAs para adquirir competencias y conocimientos con un menor esfuerzo, aunque prefieren las clases tradicionales. Se han comparado los resultados académicos con los del curso anterior, en el que no se había utilizado esta metodología, y se han mejorado las tasas de rendimiento y de éxito en las asignaturas en las que se ha llevado a cabo la experiencia de innovación docente, lo cual ratifica esta práctica innovadora como adecuada para el nuevo modelo educativo de enseñanza superior.

Palabras clave: Innovación docente, Guías de trabajo autónomo, Espacio Europeo de Educación Superior.

Abstract- The adaptation to EHEA has motivated conduct a teaching innovation experience consistent in the implementation of Self Learning Guides (SLG) in the university. This type of inquiry learning gives the student greater role in the teaching-learning process while the teacher plays the role of guardian. Our objectives are (1) to analyze student satisfaction at the implementation of this teaching practice and (2) measure the effectiveness of SLG in terms of acquiring skills and knowledge and academic performance. Once developed the SLG in the classroom we conducted to the students an assessment questionnaire and a satisfaction questionnaire. The main findings are that the students recognize the usefulness of the SLG to acquire skills and knowledge with less effort but prefer traditional classes. We compared the academic results with the previous course, which had not been used this methodology, and yield rates and success rates have improved in the subjects in which they have carried out the innovative experience, which confirms this innovatory practice as adequate to the new EHEA.

Keywords: Teaching innovation, Self Learning Guides, European Higher Education Area

1. INTRODUCCIÓN

El contexto educativo universitario se encuentra inmerso en un proceso de cambio provocado por la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Ello supone una oportunidad para impulsar la renovación de buenas prácticas pedagógicas que generen aprendizaje a partir de la interacción profesores-estudiantes (Comisión para la renovación de la metodologías educativas en la Universidad, 2006). En este sentido, el Consejo de Coordinación Universitaria establece que el proceso de renovación pedagógica universitaria debe aproximarse a los planteamientos didácticos que subyacen en el EEES: dar mayor protagonismo al estudiante en su formación, fomentar el trabajo colaborativo, organizar la enseñanza en función de las competencias que se deban adquirir, potenciar la adquisición de herramientas de aprendizaje autónomo y permanente, etc.

En este trabajo se pretende analizar la efectividad de las Guías de Trabajo Autónomo (GTAs) como prácticas de innovación educativa que ayuden a solucionar los principales problemas detectados en el aula, y que afectan al rendimiento del alumnado, como son su pasividad, el alto nivel de absentismo y la costumbre de reducir el estudio exclusivamente al material suministrado por el profesor.

La GTA no es una herramienta didáctica inédita ya que se ha venido empleando en distintos niveles educativos con altos niveles de éxito y satisfacción entre los alumnos (Rodríguez, Caurcel y Ramos, 2008). Sin embargo, en comparación con otros países de nuestro entorno, el uso de este tipo de guías dentro de la enseñanza universitaria española goza de una menor tradición, aunque su uso ha resultado positivo sobre todo en estudios relacionados con la enseñanza y la pedagogía. No obstante, su aplicación dentro del ámbito de los estudios de administración de empresas ha resultado escasa por lo que es importante realizar experiencias para demostrar sus ventajas a la hora de facilitar el estudio a los alumnos y el aumento en la motivación que esta práctica educativa produce en los mismos.

En el ámbito universitario se han llevado a cabo experiencias de trabajo autónomo en materias como, telecomunicaciones (Carvajal, Martínez, Morales, Castillo y Jiménez, 2010), psicología (Simón, Zafra, Bernal, Mahía, Mediavilla, Molina y Puerto, 2011), logopedia (Romero y Crisol, 2012), contabilidad (Curós, 2009) u organización de empresas para el Grado de Administración y Dirección de Empresas (Llamas, 2011), sin embargo, son escasos los estudios realizados en materias del área de organización de empresas aplicados en el Grado de Turismo, siendo éste el contexto de nuestra experiencia.

Los resultados obtenidos con la implantación de las GTAs como prácticas de innovación educativa en la Universidad durante el curso 2012-2013 han sido positivos pues se ha mejorado el rendimiento académico de las asignaturas (tasas de rendimiento y de éxito) donde se ha llevado a cabo. Por tanto, con este trabajo contribuimos a difundir el aprendizaje autónomo y el uso de las GTAs como metodología docente adecuada en el contexto universitario. Además, las conclusiones pueden servir a los agentes relacionados con el aprendizaje y la enseñanza para introducir esta práctica en sus programaciones con objeto de mejorar la docencia y sus resultados.

2. CONTEXTO

A. Necesidad de realización

La implantación del nuevo EEES da lugar a un nuevo modelo docente universitario con características específicas en cuanto al estudiante, al profesor y al propio proceso de enseñanza-aprendizaje. De modo que la reforma de las metodologías educativas universitarias se percibe como un proceso que es imprescindible abordar para una actualización de la oferta formativa de las universidades españolas. Así, las universidades asumen la necesidad de diseñar un nuevo paradigma de formación que, como plantean Simón et al. (2011), persiga que la formación a sus estudiantes no se limite únicamente a constatar la asimilación de conocimientos (saber), sino que los alumnos pongan en juego estos conocimientos junto con destrezas –o habilidades- y actitudes, para desarrollar acciones reconocibles y verificables en el mundo académico y profesional, es decir, competencias (saber hacer).

Nuestra experiencia de innovación docente responde a las orientaciones del Consejo de Coordinación Universitaria (Comisión para la renovación de la metodologías educativas en la Universidad, 2006), el cual indica que la renovación de las metodologías debe tender a:

- Mejorar el aprendizaje de los estudiantes (lo cual exige, por tanto, potenciar aquellas metodologías que permitan mejorar los objetivos formativos y las competencias de cada disciplina);
- Renovar las metodologías tendentes a incrementar el nivel de satisfacción y motivación de profesores y estudiantes;
- Avanzar hacia un nuevo estilo de trabajo del profesorado;
- Renovar las metodologías combinando la formación básica de los estudiantes con una mayor aproximación al ejercicio profesional real; y,
- Permitir la incorporación de los planteamientos didácticos del EEES, dando mayor protagonismo al estudiante en su proceso de aprendizaje, potenciar el trabajo colaborativo y por competencias, adquirir herramientas de aprendizaje, elaboración de materiales didácticos que faciliten el aprendizaje autónomo, evaluación continua, etc.

Entre los objetivos básicos que persigue este modelo está el fomentar que el alumno tenga un papel activo en su formación, promoviendo el sentido reflexivo y crítico y facilitando el trabajo autónomo con el apoyo del profesor y de los compañeros.

El nuevo sistema educativo supone un cambio de paradigma basado en el aprendizaje, con la intención de que el profesor actúe de coordinador del proceso bilateral y coordinado de aprendizaje del alumno, en definitiva, deberá enseñar a aprender. Por el lado del alumno, se plantea fomentar la formación activa, sustentado en el principio de que son los alumnos los que tienen que ser protagonistas de su propio proceso educativo. En este sentido, el estudiante, deberá caracterizarse por ser: aprendiz activo, autónomo, estratégico, reflexivo, cooperativo y responsable. Sin duda, esto exige un gran cambio de mentalidad en la cultura dominante del alumnado universitario y que requiere también de especial atención (Fernández, 2005).

En cuanto al papel del profesor en este proceso de cambio, éste deja de ser un mero transmisor de conocimientos, para ser un facilitador del aprendizaje, cuyo papel se centra más bien en crear las condiciones adecuadas para que se produzca el aprendizaje (Simón et al., 2011). Esto implica que las estrategias metodológicas a emplear por los docentes permitan proporcionar a los alumnos no sólo conocimientos de hechos, sino también conocimientos procedimentales y actitudinales que les permitan desarrollar la tarea para lo que se les prepara (Doménech, 1999). Por tanto, el profesor tiene que ser un guía orientador en el trabajo en grupo por parte de los alumnos, en las clases participativas, en la comunicación bidireccional entre profesor y alumno y en la solución de problemas que se pueda encontrar en su práctica profesional (Curós, 2009).

Los procedimientos para la enseñanza y el aprendizaje universitarios son muy variados dependiendo del objetivo principal que se pretenda conseguir. Ante este escenario de cambio proponemos como práctica docente más apropiada para conseguir los objetivos que se pretenden el aprendizaje por indagación, materializado en las GTAs, como contraposición a la clase magistral.

Este tipo de aprendizaje por indagación tiene como objetivo fundamental involucrar a los alumnos a través de diversas técnicas y herramientas en su proceso de formación, promoviendo un aprendizaje autónomo por descubrimiento (Yuksel, 2010). Este proceso debe ser guiado en todo momento por el profesor cuya intervención directa debe ser mínima aunque su participación es absolutamente necesaria ya

que la existencia de una tarea previa de instrumentación es ineludible. En este caso el alumno trabaja sin una dependencia directa del profesor cuya función se limita a establecer los objetivos formativos y fijar las pautas y el proceso para alcanzarlos, siendo el alumno el responsable final de investigar, consultar fuentes, sintetizar ideas, elaborar informes, presentar sus resultados de forma oral, etc. Así pues, en este método el alumno elabora sus conocimientos y deduce reglas a través de unos datos, problemas o ejemplos que el profesor presenta (Pérez, 2010), siendo su objetivo lograr que el alumno (Rodríguez et al., 2008):

- Construya su propio conocimiento
- Busque activamente información
- Adquiera un aprendizaje significativo
- Desarrolle un amplio rango de habilidades prácticas
- Adquiera las competencias necesarias para su futuro profesional
- Sea capaz de autodirigirse en un proceso de aprendizaje continuo
- Sea capaz de aprender a formarse

B. Objetivos

En el proceso de cambio descrito anteriormente y adaptación al nuevo sistema del EEES surge nuestra experiencia de innovación docente con un doble objetivo:

- Analizar el grado de satisfacción del alumnado en la implantación de esta práctica docente.
- Medir la efectividad de las GTAs en términos de adquisición de competencias y conocimientos por parte del alumno y su resultado académico.

C. Contexto

La experiencia que presentamos se ha llevado a cabo en el entorno universitario. Concretamente se ha realizado una propuesta innovadora en la planificación docente en las asignaturas de Organización de Empresas del primer curso del Grado de Turismo de la Universidad de Cádiz. Los motivos que llevaron a elegir estas materias fueron varios. En primer lugar, si los cambios en cuanto a metodología y proceso enseñanza-aprendizaje con objeto de adaptarnos al nuevo EEES, se hacen en los cursos de primero, cuando el alumno se ha incorporado a la Universidad, será más efectivo dado que desde el principio se acostumbrará a la metodología y además no tiene experiencia previa en lo que es la enseñanza universitaria. Segundo, y como hemos reflejado anteriormente, hay pocos estudios sobre estas prácticas innovadoras en el área de organización de empresas aplicados a estudios de Turismo. Por último, otro elemento que influyó fue la falta de motivación de los alumnos del grado de Turismo en estudiar materias no relacionadas directamente con el contenido de la titulación, como por ejemplo organización de empresas. En este sentido, el uso de GTAs fomenta el interés y la motivación del alumnado con la materia correspondiente lo cual daría como resultado un mayor rendimiento académico.

Este tipo de aprendizaje por indagación se materializa en las GTAs, las cuales constituyen un documento de trabajo fundamental dentro del nuevo espacio de educación y se define como un "planteamiento cuidadoso y metódico para el trabajo del alumno, con todas las referencias, fuentes y materiales necesarios para que aprenda por sí mismo" (Camacho, 2007). Esta herramienta ofrece "una secuencia de actividades trazada de tal modo que conduzcan inexorablemente al aprendizaje" (Rodríguez et al., 2008) y se caracteriza por:

- ser un instrumento que el docente pone en manos de los alumnos para orientarlos en sus tareas de descubrimiento y aprendizaje,
- ser un esquema de trabajo que ayuda al alumnado a organizar las tareas de modo secuencial,
- ser una cuidadosa selección de sugerencias que motivan el aprendizaje y suscitan la creatividad.

La GTA, se postula como herramienta especialmente atractiva a la hora de fomentar un aprendizaje más activo por parte del alumno.

D. Público objetivo

La experiencia que hemos desarrollado ha tenido lugar con los alumnos de las asignaturas de Fundamentos de Administración de Empresas Turísticas (FAET), del primer semestre de primer curso del Grado de Turismo, y Operaciones y Procesos en Empresas Turísticas (OPET), del segundo semestre del mismo curso.

Los resultados obtenidos y, por tanto, el presente trabajo serán de utilidad para los profesores universitarios y todos los agentes educativos implicados en la enseñanza superior.

3. DESCRIPCIÓN

El equipo docente, formado por un profesor coordinador y dos profesores más, se ha encargado de desarrollar actividades que orienten y faciliten el trabajo de los alumnos. Para ello se han elaborado GTAs que recogen la planificación de una serie de actividades concretas y específicas, relacionadas con el programa teórico o práctico de dichas asignaturas, que el alumno tendrá que trabajar en clase y en casa, de manera individual o en grupo.

Los objetivos que se pretenden alcanzar con las GTAs son:
1) favorecer el trabajo autónomo de los estudiantes mediante la preparación de material de guía relacionado con el programa de la asignatura y complementario a éste,
2) fomentar en el alumno los hábitos de trabajo autónomo y continuado a través de la realización de las actividades propuestas,
3) diseñar instrumentos y técnicas de evaluación que permitan hacer de la evaluación en sí misma un mecanismo de aprendizaje (cuestionario de evaluación), y
4) evaluar la calidad y utilidad del material elaborado en función de los resultados obtenidos (cuestionario de satisfacción).

En la asignatura del primer cuatrimestre, Fundamentos de Administración de Empresas Turísticas, se han desarrollado en total tres GTAs correspondiente a los temas 2, 3 y 5: Planificación; Gestión Estratégica; y, Estructura y Diseño

Organizativo de la Empresa Turística, respectivamente. Se eligieron esos temas por las características de los contenidos teóricos y la dificultad de comprensión observada en cursos anteriores. En concreto, en el tema 2, dedicado al proceso de planificación, se había venido observando que a los alumnos les cuesta distinguir entre los diversos instrumentos de planificación. Por lo que se entendió que una búsqueda e identificación de estos elementos en empresas turísticas reales ayudarían a su comprensión. En relación al tema 3, dedicado a la gestión estratégica, la intención era que aplicaran los conceptos teóricos estratégicos al análisis de casos de empresas, con la intención de familiarizarse con el vocabulario estratégico y de empresa, así como con la metodología del caso. Por último, en el tema 5, dedicado al estudio de la estructura organizativa y el proceso de diseño de las organizaciones, reiteradamente se venía observando que los alumnos identifican este proceso sólo con el organigrama. Por lo que se consideró conveniente que diseñando una empresa ficticia en la que se recogieran estos conceptos alcanzarían esa visión global del proceso de diseño organizativo.

En el segundo cuatrimestre, en la asignatura de Operaciones y Procesos en Empresas Turísticas, se desarrollaron dos GTAs, una del tema 3 y otra del bloque de temas 8 a 11: Procesos Productivos de las Agencias de Viajes y Proceso de Diseño del Producto Turístico, respectivamente. La experiencia adquirida con la metodología en el primer semestre se aprovechó en esta asignatura desarrollándose por parte de los alumnos un trabajo de grupo cooperativo durante el último mes del curso, cuyo objetivo era diseñar un producto o servicio turístico. Utilizándose, en este último caso, una metodología de aprendizaje autónomo basado en el método del "puzzle".

Todas las GTAs tienen la misma estructura: Contenidos del tema, objetivos de aprendizaje para el alumno, actividades individuales de clase o no presenciales, actividades grupales de clase o no presenciales, actividades de evaluación, bibliografía y materiales. La realización de estas actividades, tiene por objeto favorecer una aproximación general a cada tema por parte del alumno (previo o paralelo al desarrollo que se hace en las clases presenciales), reducir la dependencia del profesor, con la intención de que la docencia presencial se dedique a aquellos conceptos más difíciles de asimilar y al repaso y aclaración de dudas. Así, si durante el trabajo autónomo, surgen dificultades o dudas, estas podrán ser planteadas en las horas de clase presencial (donde se reforzarán y ampliarán los conceptos) o en tutorías.

Según Valentín, Mateos, González-Tablas, Pérez, López y García (2013) el uso de las tecnologías de la información y el aula virtual mejora el rendimiento, la satisfacción y la motivación de los alumnos. Así, para facilitar el trabajo autónomo propuesto, se pone a disposición de los alumnos a través del campus virtual una serie de materiales de apoyo tales como referencias de libros de texto y manuales básicos disponibles en biblioteca, artículos, páginas webs, ejercicios resueltos, etc.

El desarrollo de las clases es el siguiente: en una sesión el profesor indica a los alumnos la estructura del tema, los objetivos de aprendizaje que deben alcanzar y los contenidos fundamentales del mismo. En la segunda sesión del tema se presenta la GTA correspondiente haciendo énfasis en las actividades a realizar por el alumno y se le ofrece al alumno tiempo en clase para el estudio y la realización de las mismas. El número de sesiones dedicadas al trabajo del alumno depende del tema y los trabajos a realizar. Una vez finalizada la GTAs, se dedica una sesión a evaluar y comentar con los alumnos el desarrollo de la propia GTA.

La evaluación de la experiencia se ha llevado a cabo mediante dos cuestionarios, uno de satisfacción y otro de evaluación, ambos de carácter anónimo. El primero, es el utilizado por Vidal, Ferrón y De la Torre (2011) y consta de 8 afirmaciones medidas en una escala Likert de 10 puntos, siendo 0 totalmente en desacuerdo y 10 totalmente de acuerdo. Para controlar un posible sesgo en la respuesta de los encuestados, las preguntas estaban formuladas en sentido positivo o a favor del uso de la GTA (por ejemplo el ítem número 1) y en sentido negativo o en contra de la GTA (por ejemplo el ítem número 2). Este cuestionario de satisfacción ha sido el mismo para cada una de las GTAs realizadas, por tanto, en la asignatura de FAET cada alumno ha rellenado tres cuestionarios y en la de OPET dos cuestionarios.

El segundo cuestionario tiene como objetivo la evaluación de los contenidos adquiridos por el alumno mediante esta metodología de aprendizaje por indagación. Para ello, al finalizar cada uno de los temas trabajados con este método se le ha pasado al alumno un cuestionario de cinco preguntas tipo test referentes al contenido del tema.

Con los datos obtenidos con los dos tipos de cuestionarios se ha realizado un análisis estadístico con el programa SPSS que se detalla en la siguiente sección del trabajo.

4. RESULTADOS

La experiencia de innovación docente llevada a cabo durante todo el curso académico 2012-2013 ha desarrollado en total cinco GTAs correspondiendo tres a la asignatura de FAET y dos a OPET. Los resultados de la efectividad de la nueva metodología aplicada se han medido, como se ha explicado anteriormente, mediante un cuestionario de satisfacción y otro de evaluación. A continuación, en la tabla 1, se presenta el número de alumnos por asignatura y GTA que ha participado en el proyecto:

Tabla 1. Participación de alumnos en el proyecto.

Asignatura	***FAET***			***OPET***	
GTA	Tema 2	Tema 3	Tema 5	Tema 3	Temas 8 a 11
Alumnos	**148**	**118**	**84**	**140**	**151**

Con respecto a la satisfacción del alumnado con la nueva metodología utilizada vamos a presentar, en primer lugar, los

resultados del cuestionario de satisfacción en conjunto para todo el proyecto y, en segundo lugar, por asignatura.

Así, teniendo en cuenta los resultados globales para todo el proyecto, podemos deducir de los datos obtenidos que a los estudiantes les ha resultado la GTA un documento útil[1] (6.7) y no una pérdida de tiempo (2.9) aunque prefieren las clases en las que el profesor explica la materia (5.4). Esto refleja una desmotivación por aprender y un elevado nivel de comodidad del alumnado. Sin embargo, piensan que los estudiantes están preparados para estudiar a través de GTAs (6.7). Además reconocen que esa metodología les ha supuesto un menor esfuerzo que la tradicional (6.1) y que la GTA les ha ayudado a comprender mejor el tema (6.9). Al pronunciarse sobre el rendimiento indican que en término medio sacarían buena nota en caso de realizar un examen (5.0) y que los conocimientos adquiridos no serían los mismos que si estudian de forma tradicional (5.6).

Además de analizar los resultados medios globales, se ha realizado un análisis estadístico de diferencia de medias dividiendo la muestra en dos grupos según las asignaturas para comprobar si hay diferencias estadísticamente significativas entre los alumnos de cada asignatura.

Para hacer la prueba T de diferencia de medias, previamente se ha comprobado la homogeneidad de varianzas, para cada una de las ocho preguntas en los dos grupos, a través de la prueba de Levene. Los resultados indican que se rechaza la hipótesis de igualdad de varianzas al 95%, suponiéndose que son distintas, para las preguntas 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Por tanto, con esta información se ha procedido a realizar la prueba T de diferencias de medias indicando si se asume igualdad de varianzas o no. Los datos indican que las medias de las preguntas 2, 3 y 4 son estadísticamente diferentes. Con lo cual sólo tiene sentido analizar por separado en ambas asignaturas estas tres preguntas.

En este sentido observamos que, aunque en ambas asignaturas la GTA no les ha parecido a los alumnos una pérdida de tiempo, en la asignatura de FAET la media es menor, con lo cual parece que le ven más utilidad que en la de OPET. En cuanto a la pregunta 3, en FAET prefieren más las clases en las que el profesor expone los contenidos de la asignatura. Por último, la pregunta 7 indica que los alumnos de OPET serían capaces de sacar mejores notas si hicieran un examen sobre las materias de las GTAs. Con estos resultados se refleja que el alumno encuentra una mayor dificultad en comprender los contenidos y adquirir los conocimientos en FAET que se refleja en los resultados de los alumnos.

En cuanto a los cuestionarios de evaluación, en la asignatura de FAET en general los alumnos consiguieron adquirir los conocimientos exigidos en cada tema, ya que el 93% de los alumnos aprobó el test de la GTA 1, el 59% el de la GTA 2 y el 49% el de la GTA 3. Es destacable que conforme avanza el curso los resultados de los alumnos son peores. Además el número de alumnos que ha participado en las GTAs también va disminuyendo a lo largo del semestre. Un problema que tiene esta asignatura es el alto grado de abandono por parte del alumno.

En la asignatura de OPET, el primer test lo aprobaron el 64% de los alumnos y el segundo el 94% del total. En este caso la motivación del alumno tanto en participar en el proyecto como en los resultados es mayor. La diferencia con la asignatura anterior está en que de forma paralela en OPET para cada uno de los temas correspondiente a la última GTA se les pasó un test evaluable para nota, con lo cual el alumno además de realizar las actividades expresadas en la guía tuvo que estudiar para un examen.

Lo interesante de la implantación de las GTAs en ambas asignaturas es que se pueda incrementar el rendimiento del alumno y mejorar los resultados académicos. Para ello hemos comparado las notas finales de los cursos 2011-2012, donde se impartieron las asignaturas sin establecer GTAs, y 2012-2013, donde sí se ha trabajado mediante el aprendizaje por indagación.

En el caso de FAET, el resultado mejora en las convocatorias de febrero, es decir, la inmediatamente posterior al finalizar el semestre donde se ha impartido la asignatura. En este sentido, aunque la tasa de rendimiento[2] disminuye en dos puntos, del 16% al 14%, la tasa de éxito[3] ha aumentado del 19% al 22%. Además, los alumnos que han aprobado la asignatura han obtenido mejores calificaciones. Como ejemplo de ello, el número de notables ha aumentado en un 75%. Sí hemos detectado, tanto en la convocatoria de febrero como de junio un incremento en el número de alumnos no presentados.

En la asignatura de OPET los resultados académicos de los alumnos reflejan una mejora considerable si comparamos la convocatoria de junio de 2012, donde no se había implantado las GTAs y junio de 2013 una vez implantada la nueva metodología. Así, la tasa de rendimiento pasa del 37% al 54% y la tasa de éxito de la asignatura ha pasado de un 48% en 2012 a un 67% en 2013.

5. CONCLUSIONES

La implantación del Espacio Europeo de Educación Superior supone la adaptación tanto de los alumnos y profesores universitarios como de los procesos de enseñanza aprendizaje, dando un papel más relevante al aprendizaje autónomo (Carvajal et al., 2010). La necesidad de adaptar los planes de estudios es fruto del objetivo común de que los alumnos universitarios han de adquirir conocimientos básicos teórico-prácticos así como desarrollar determinadas capacidades que les permitan afrontar con éxito las demandas de la sociedad actual. Por tanto, siguiendo a Bosco y Rodríguez-Gómez (2011), pensamos que la clase es sólo un ejemplo más de apoyo para el aprendizaje, donde el profesor abandona su papel convencional de proveedor de información convirtiéndose en un favorecedor de las condiciones, y el medio ambiente adecuado para el aprendizaje. En este

[1] Entre paréntesis se indica la valoración media (sobre 10 puntos) que en su conjunto los alumnos han dado al correspondiente ítem del cuestionario

[2] Alumnos aprobados con respecto del total de matriculados.

[3] Alumnos aprobados con respecto del total de presentados.

escenario se ha llevado a cabo esta experiencia de innovación docente consistente en el desarrollo de GTAs en las asignaturas del área de Organización de Empresas en primer curso del Grado de Turismo de la Universidad de Cádiz.

Como principales conclusiones aportamos que se ha implantado una metodología innovadora como es el aprendizaje por indagación a través de GTAs en asignaturas del área de Organización de Empresas en el grado de Turismo. Estudios anteriores se han realizado en otras áreas de conocimiento dando también resultados positivos. Uno de los objetivos del proyecto ha sido analizar el grado de satisfacción de los alumnos con la implantación de esta técnica docente. En este sentido, de los resultados deducimos que los alumnos reconocen la utilidad de la metodología y de las guías como documento de trabajo. Con esta experiencia de innovación docente creemos que estamos contribuyendo a que nuestros alumnos aprendan a aprender de forma autónoma, pues es algo que se espera de ellos también, además de contribuir a su desarrollo como personas. Sin embargo, siguen prefiriendo las clases donde el profesor explique de forma tradicional los temas, lo que refleja el alto grado de comodidad del alumnado y que éste concentra sus esfuerzos en aprobar la asignatura y no en aprender conocimientos.

Los resultados nos indican que el efecto positivo de las GTAs se produce en la convocatoria inmediatamente posterior al semestre. Así se han logrado incrementar las tasas de rendimiento y de éxito de las dos asignaturas en las que se ha llevado a cabo el proyecto, consiguiéndose otro de los objetivos. Se ha demostrado con esta experiencia particular que en la enseñanza superior es necesario por parte del profesorado universitario un cambio de mentalidad que se refleje en la implantación de nuevas prácticas docentes que conlleven a la mejora de los resultados académicos. El uso de GTAs como elementos de un aprendizaje por indagación motiva al alumnado a involucrarse más en el proceso de aprendizaje dando resultados positivos en sus expedientes.

Como limitaciones a esta experiencia señalamos el elevado número de alumnos por aula, lo cual ha supuesto un mayor esfuerzo para el profesorado tanto para mantener el ambiente de la clase con este tipo de actividades como por el número de trabajos a corregir y evaluar. Por otro lado, la metodología de aprendizaje por indagación se ha llevado a cabo sólo en los temas seleccionados y no en el temario completo de la asignatura.

Además señalar nuestro interés por seguir trabajando como docentes en este sentido y la necesidad de profundizar en este tipo de prácticas.

REFERENCIAS

Bosco, A. y Rodríguez-Gómez, D. (2011) Virtual university teaching: contributions to innovation in higher education. The case of Online Geography at the Universitat Autónoma de Barcelona. *Innovations in Education and Teaching International*, *February*, *48*, 13-23.

Camacho, S.(2007) *Planificación de la docencia universitaria por competencias y elaboración de Guías Didácticas*. Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad: Universidad de Granada.

Carvajal, M. A., Martínez, A., Morales, D., Castillo, E., y Jiménez, F. (2010) Evaluación de una guía de trabajo autónomo en el diseño de receptores de radio para comunicaciones. En actas de las *I Jornadas sobre Innovación Docente y Adaptación al EEES en las Titulaciones Técnicas* (45-48), Granada.

Comisión para la Renovación de las Metodologías Educativas en la Universidad (2006): *Propuestas para la renovación de las metodologías educativas en la Universidad.* Ministerio de Educación y Ciencia, Secretaria General Técnica, Consejo de Coordinación Universitaria: Madrid.

Curós i Vilà, M.P. (2009) Nuevas formas de trabajo autónomo en el aula. Aplicación en la temática contable. En *Congreso Internacional Univest09 Claves para la implicación de los estudiantes en la universidad*. Girona.

Doménech Betoret F. (1999) La evaluación educativa. En *Proceso de enseñanza/aprendizaje universitario* (133-175): Universitas.

Fernández March, A. (2005) *Nuevas metodologías docentes*. *ICE Universidad Politécnica de Valencia.* Recuperado de http://www.upm.es/innovacion/cd/02_formacion/talleres/nuevas_meto_docent/nuevas_metodologias_docentes_2.pdf.

Llamas, R. (2011) *Guía didáctica. Fundamentos de Dirección y Administración de Empresas:* Universidad de Granada.

Perez, M.P. (2010) Guía didáctica del módulo sobre metodología docente. En *Curso de iniciación a la docencia del Secretariado de Formación y Apoyo a la Calidad del Vicerrectorado de Garantía de la Calidad:*Universidad de Granada.

Rodríguez, A., Caurcel, M.J., y Ramos, A.M. (Coords) (2008) *Didáctica en el Espacio Europeo de Educación Superior: Guías de Trabajo Autónomo.* Madrid: Editorial Eos.

Romero, M.A., y Crisol, E. (2012) Las guías de aprendizaje autónomo como herramienta didáctica de apoyo a la docencia. *Escuela Abierta*, *Vol. 15*, 9-31.

Simón, M.J., Zafra, M.A., Bernal, A., Mahía, J., Mediavilla, C., Molina, F., y Puerto, A. (2011) Optimización docente en el entorno del EEES: Desarrollo de Guiones de Trabajo Autónomo y herramientas para la evaluación de competencias en asignaturas adscritas al área de psicobiología, Universidad de Granada.

Valentín, A., Mateos, P. M., González-Tablas, M. M., Pérez, L., López, E., y García, I. (2013) Motivation and learning strategies in the use of ICTs among university students. *Computers & Education, 61,* 52-58.

Vidal, M.D.; Ferrón, V.; De la Torre, J.M. (2011) La metodología del aprendizaje por indagación en la enseñanza universitaria: Ejemplos concretos de aplicación. En *Congreso Internacional de Innovación Docente*, Murcia.

Yuksel, U. (2010) Integrating curriculum: Developing student autonomy in learning in higher education. *Journal of College Teaching and Learning, 7(8),* 1-8.

Licencia Creative Commons:

Una experiencia de aplicación de mapas conceptuales en la enseñanza de Ingeniería de Procesos

An experience of the application of concept maps in teaching Process Engineering

Ljiljana Medic Pejic[1, 2], Ángel Cámara Rascon[1,2], Javier García Torrent[1,2], Nieves Fernández Añez[1,2]

liliana.medic@upm.es, angel.camara@upm.es, javier.garciat@upm.es, nieves.fernandez@upm.es

[1] Dpto. de Ingeniería Química y Combustibles

ETSI de Minas, Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

[2]GIE - 53 Química Aplicada a la Ingeniería de los Recursos Minerales y Energéticos

Resumen- Este artículo ofrece una reflexión sobre el papel de los mapas conceptuales en el actual escenario de la educación superior donde los alumnos deben ser formados no solo en conocimientos sino también en competencias. Se analiza cómo evaluar la competencia y obtener un efecto beneficioso sobre el proceso de aprendizaje. Para conseguir estos objetivos se ha propuesto a los alumnos de tercer curso del Grado en Ingeniería de la Energía elaborar mapas conceptuales en la enseñanza de la asignatura de Ingeniería de Procesos. Antes de impartir el tema sobre Tratamiento de Efluentes los profesores evaluaron los conocimientos previos de los estudiantes y los iniciaron en la construcción de los mapas conceptuales mediante la herramienta Cmap Tools. Al final del curso cada alumno elaboró dos mapas conceptuales. Los resultados obtenidos evidenciaron que la estrategia utilizada fue eficiente, permitiéndoles aprender a trabajar con esta herramienta, mejorar el proceso de aprendizaje y desarrollar competencias de las TIC y las de síntesis y análisis. Se demostró que el conjunto de conceptos acumulados en la estructura cognitiva de cada alumno es único y por lo tanto cada alumno ha construido enlaces conceptuales diferentes, aunque éstos están involucrados en la misma tarea de aprendizaje.

Palabras clave: Mapa conceptual, Ingeniería de Proceso, Competencia transversal.

Abstract- This paper is a reflection about the conceptual maps can play a fundamental role in the current stage of the higher education where the student must be formed not only educates in terms of scientific-technical knowledge but also in terms of skills and values. In this work is analyzed how to evaluate the skills and to have a beneficial effect on the learning process. To obtain these targets it has been proposed to the students of 3rd course of the Degree in Energy Engineering to build conceptual maps in the course of Process Engineering. Before giving the matter on Treatment of Effluents, the teachers evaluated the previous knowledge of the students in the field and explained to the students how create the conceptual maps with Cmap Tools. At the end of the course each of the students prepared two conceptual maps. The obtained results demonstrated that the strategy used was efficient, allowing them to learn to work with this tool, to improve the learning process and to develop competitions of the TIC and those of synthesis and analysis. By using this method we demonstrated that the set of concepts accumulated in the cognitive structure of every student is unique and every student has therefore arranged the concepts from top to bottom in the mapping field in different ways with different "linking" phrases, although these are involved in the same learning task.

Keywords: Concept map, Process Engineering, Transversal Competence.

1. INTRODUCCIÓN

Las teorías de Ausubel (Ausubel D., Novak, J.D., y Hanesian H., 1978) y Novak (Novak, J.D., 1995) enfatizan el papel central de los conceptos en el proceso de aprendizaje. El mapa conceptual es un recurso pedagógico para representar en dos dimensiones, la estructura conceptual de una disciplina o parte de la misma basada en sólidos contextos teóricos, circunstancia que lo convierte en idóneo para expresar gráficamente las relaciones proposicionales entre conceptos.

En el proceso del aprendizaje es frecuente que los alumnos memoricen mecánicamente los conceptos sin relacionarlos con los conocimientos previos. Ausubel (Ausubel D., Novak, J.D., y Hanesian H., 1978) distinguió entre el aprendizaje por repetición y lo que él denominó aprendizaje significativo. Este último se produce cuando el que aprende relaciona los nuevos conocimientos, de manera organizada y sustancial, con lo que ya sabe.

El mapa conceptual es un instrumento de gran utilidad para lograr el aprendizaje significativo, a través del cual se pueden organizar y expresar las ideas, comprender y clarificar conceptos, profundizar, procesar, organizar modelos y priorizar la información. Mapa conceptual según Novak (Novak, J.D., 1995), (Novak, J.D., 1998) no es más que "una técnica (estrategia, herramienta o recurso) para representar y organizar el conocimiento, empleando conceptos y frases de enlace entre estos conceptos" que "tienen por objeto representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones".

Los mapas conceptuales tienen una distribución gráfica según la cual los conceptos supraordenados, que son más

"abarcativos" e inclusores, se ubican en su parte superior y, a medida que se desciende verticalmente, se van ubicando los conceptos de jerarquía menor (Moreira, M.A., 1987), (Moreira, M.A., 1988), (Novak, J.D., 1991).

En el proceso del aprendizaje significativo existe una interacción entre el nuevo conocimiento y el conocimiento existente en la estructura cognitiva que ya posee significado (Novak, J. D. y Gowin, D. B, 1988). En esa interacción el nuevo conocimiento adquiere sentido para el alumno y el conocimiento previo adquiere nuevos valores, desarrollándose la estructura cognitiva, aumentándose el número de elementos pertinentes en la misma para la atribución de significado a la nueva información e, incrementándose por tanto, la probabilidad en el alumno de incorporar expresamente nuevos conocimientos. Este es el fundamento del aprendizaje significativo. Sin embargo, el aprendizaje significativo a través de conceptos no es un mecanismo automático, sino que requiere la voluntad del alumno y el profesor puede fomentarlo mediante el empleo de los mapas conceptuales.

Entre las ventajas del aprendizaje significativo podemos señalar las siguientes:

- En primer lugar, los conceptos aprendidos significativamente pueden extender el conocimiento adquirido a conceptos relacionados.
- Como el aprendizaje significativo implica una construcción intencional de enlaces sustantivos y lógicos entre nuevos conceptos y conocimientos prexistentes, la información aprendida se retiene más tiempo y sirve para resolver nuevos problemas, para dar respuestas a nuevas preguntas y aprender más fácilmente nuevas materias (Meyer, K.,2002).
- Finalmente estos conceptos pueden, más tarde, servir como inclusores para la incorporación posterior de conceptos relacionados.
- En definitiva, la retención requiere que los alumnos recuerden lo que han aprendido, mientras que la transferencia requiere no solo que los alumnos recuerden sino también que lo que han aprendido tenga sentido y sean capaces de usarlo.

2. CONTEXTO

- La intención que motivó este trabajo fue la de realizar una experiencia de aula que permitiera desarrollar las siguientes competencias transversales:
- uso de las TIC (competencia transversal 2, UPM) porque emplea un programa de la web 2.0 CMap (Cmap Tools v5.05.01, 2001) o similar para crear el mapa conceptual que se solicita a los alumnos ya que permite integrar la innovación y la creatividad (competencia transversal 4 UPM), claves en el buen funcionamiento de la gestión académica y personal. Asimismo las TIC permitirán lograr la mejora de la calidad de la gestión educativa y fortalecerá en buen grado tres de los aspectos más importantes para evaluar: el desempeño docente, la infraestructura y los recursos de aprendizaje. Igualmente los docentes podrán ampliar la variedad de estrategias de enseñanza que manejan.
- análisis y síntesis (competencia transversal 6, UPM) es la competencia esencial que se puede desarrollar mediante mapas conceptuales. Esta competencia no se puede aprender de memoria como los conocimientos, sino que surge de manera autocreativa cuando se dan las condiciones de desarrollo necesarias. Análisis y síntesis se consideran fundamentales para la asimilación de todos los conceptos que están aprendiendo los estudiantes en la Universidad y que se deben fomentar desde los primeros cursos académicos. Pero para lograr esa formación es muy importante seleccionar las herramientas docentes más apropiadas que permitan la evaluación de esta competencia.

Cabe aclarar que, por ser una experiencia de aula, los resultados obtenidos muestran que el propio docente, desde su rol, puede organizar estrategias indagatorias que producen interesantes resultados.

3. DESCRIPCIÓN

La enseñanza de las ciencias, cuyo objetivo es la integración de varias disciplinas, consiste en guiar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje y ayudarlos a encontrar los procedimientos que se deben seguir en la resolución de problemas, entre otros aspectos.

Este trabajo expone una experiencia docente desarrollada con 73 alumnos de tercer curso de la titulación de Graduado en Ingeniería de la Energía en la enseñanza de la asignatura de Ingeniería de Procesos, empleando tres elementos fundamentales del mapa conceptual: concepto, proposición y palabras de enlace caracterizadas por la jerarquización de los conceptos, partiendo de los conceptos más generales o inclusivos en la parte superior y los conceptos más específicos o ejemplos en la parte inferior, constituyendo así una herramienta eficaz para el desarrollo analítico de los estudiantes.

Teniendo en consideración las particularidades de la asignatura, la misma se planificó en función del aprendizaje de conceptos esenciales buscando en todo momento la relación de estos con las diferentes disciplinas sobre las que se fundamenta tales como Termodinámica, Cinética y Química. El estudio se centró en valorar cualitativamente el tema de Tratamiento de Efluentes mediante mapas conceptuales y describir todos los conceptos de esta materia de forma coherente y ordenada.

Antes de impartir la clase los investigadores programaron dos actividades, la primera fue la identificación de los conocimientos previos mediante un cuestionario, y la segunda la iniciación de los alumnos en la construcción de los mapas conceptuales. En la web de la asignatura Ingeniería de Proceso, en la plataforma MOODLE, los alumnos tienen a su disposición el texto desarrollado del tema Tratamiento de efluentes, así como cuestiones de autocomprobación.

El tema de Tratamiento de efluentes consistía en comprender el concepto de efluentes, distinguir y analizar sus diversos tipos y los métodos para su tratamiento. Las clases fueron impartidas procurando relacionar los conceptos y proposiciones identificados previamente con los nuevos conceptos. Al final del curso los alumnos elaboraron dos mapas conceptuales sobre Tratamiento de Efluentes, un mapa

general y otro especifico, según los criterios que se pueden resumir como sigue:

- Se han identificado los conceptos clave de la lección y se ha elaborado la lista correspondiente, no limitando el número de estos. A los alumnos se les solicitó que circulasen solamente los conceptos, distinguiéndolos de las palabras de enlace.
- Se han ordenado los conceptos de la lista siguiendo el criterio de mayor a menor generalidad. El concepto más general o inclusivo se situó en la parte superior del mapa y a partir de ahí, en niveles cada vez más bajos los restantes conceptos. Para finalizar los conceptos más específicos se colocaron en la parte inferior del mapa.
- Los conceptos se unieron mediante líneas, rotulando las mismas con palabras de enlace que definan las relaciones de significado entre los conceptos (proposiciones).
- Se señalaron gráficamente en el mapa enlaces cruzados que conectasen conceptos pertenecientes a ramas jerárquicas distintas del mapa conceptual.
- Las clases fueron impartidas procurando relacionar los conceptos y proposiciones identificadas previamente con los nuevos conceptos.

Este estudio tenía por objetivo, en primer lugar, motivar al alumno y ayudarle a integrar la información que recibe con sus conocimientos previos y así llegar a conclusiones y soluciones autónomas y creativas y en segundo lugar analizar de qué manera los alumnos elaboran mapas conceptuales.

Estos mapas conceptuales se analizaron teniendo como referencia un mapa conceptual hecho por los investigadores, empleando los siguientes criterios:

- conceptos básicos presentes en el mapa conceptual de referencia;
- otros conceptos que no están presentes en el mapa de referencia;
- ejemplos que esclarecen los conceptos;
- proposiciones válidas;
- proposiciones inválidas.

A. Evaluación mediante mapas conceptuales

Las últimas versiones de CmapTools (Cmap Tools v5.05.01, 2001) facilitan el uso de mapas conceptuales para la evaluación mediante la herramienta "Comparar mapas conceptuales" que permite la comparación de un mapa conceptual "de referencia" de un tema con mapas construidos por estudiantes, donde todos los conceptos similares o diferentes se realzan en color.

Para evaluar la competencia de las TIC, CmapTools es un entorno on-line perfecto ya que promueve la colaboración y la posibilidad de construir modelos de conocimiento. Asimismo ayuda a los alumnos en la búsqueda de la información, por lo que un estudiante puede usar el mapa conceptual para buscar información adicional y aprender más sobre un tema, llevando a mejorar su mapa con recursos agregados. Los mapas conceptuales se pueden desplegar por partes en pantalla completa para presentaciones orales. También se pueden comparar gráficamente dos mapas conceptuales, permitiéndole al profesor comparar el mapa elaborado por el estudiante con el suyo para una evaluación inicial. De esta manera, el mapa conceptual puede convertirse en una de las estrategias de evaluación del proceso de aprendizaje.

Un ambiente de aprendizaje basado en mapas conceptuales implica que los mapas conceptuales son empleados a lo largo del desarrollo de una unidad de aprendizaje o módulo. Dentro de este ambiente, los mapas conceptuales se podrán utilizar también como el mecanismo para determinar el nivel de compresión que los estudiantes tienen sobre un tema que se ha estudiado.

Los mapas conceptuales iniciales ya desarrollados se pueden extender y depurar a medida que los estudiantes desarrollan otras actividades sobre el tema (por ejemplo, laboratorios) y aumentar su compresión, concluyendo posiblemente con modelos de conocimiento más complejos que enlazan recursos, resultados, experimentos, etc., y que pueden ser usados si se desea como una presentación final por los estudiantes.

Esta fase de construcción de mapas conceptuales se podría utilizar para evaluar las competencias de análisis y síntesis.

Así como hay muchos usos posibles de los mapas conceptuales dentro de las actividades de aula para desarrollar las competencias, existe una variedad de "puntos de partida" para la construcción de los mapas conceptuales iniciales por los estudiantes. Cabe destacar los siguientes puntos de partida dependiendo del conocimiento previo esperado de los estudiantes, la dificultad y novedad del tema, etc:

- El punto de partida para construir un mapa conceptual que se fundamenta en la pregunta de enfoque a la que el estudiante deberá contestar a través de la construcción del mapa conceptual. El tipo de pregunta de enfoque hace una diferencia en el tipo de mapas conceptuales que el estudiante construye. Una pregunta como "¿Qué son los efluentes?" llevará a un mapa conceptual declarativo, más clasificatorio. Hay experimentos (Novak, J.D. y Cañas, A. J., 2006), (Derbentseva, N., Safayeni, F. y Cañas, A.J., 2004) que demuestran que no sólo la pregunta de enfoque, sino que también el concepto raíz de un mapa conceptual tiene una fuerte influencia en la calidad del mapa conceptual resultante.
- El punto de partida se fundamenta en palabras de enfoque y estacionamiento de conceptos y consiste en una lista de conceptos propuestos por el profesor que quiere asegurarse que todos los estudiantes incluyan estos conceptos en su mapa. Un ejemplo de esto podría ser el siguiente punto de partida: palabra de enfoque "indica tipos de tratamientos de efluentes líquidos" y un estacionamiento de conceptos sería la lista de tratamientos.
- Para temas nuevos o muy difíciles para los estudiantes se recomienda utilizar un mapa conceptual de referencia (mapa conceptual esqueleto) construido por el profesor. Este mapa conceptual esqueleto es un mapa conceptual

preparado previamente por el profesor sobre un tema y que permite a los estudiantes construir su conocimiento sobre el mapa conceptual de referencia que sirve de guía. Este punto de partida facilita el aprendizaje y sirve de ayuda a los estudiantes y es el que se utilizó para llevar a cabo esta experiencia.

4. RESULTADOS

Del análisis de los mapas conceptuales elaborados sobre el tema de Tratamiento de efluentes se derivaron los siguientes problemas en cuanto a su construcción:

- Ausencia de palabras de enlace entre los conceptos. Lo hemos considerado como un problema, porque se insistió en la importancia de las palabras de enlace entre los conceptos, siendo obligatoria su presencia (véase la Figura 1).
- Presencia de conceptos repetidos

misma Figura de los propuestos en la fase previa. De esta forma se elaboraron mapas conceptuales con más informaciones.

- El 100 % de los mapas conceptuales presentaron los efluentes como concepto de mayor nivel jerárquico.
- El análisis de los mapas conceptuales presentados nos proporcionó la clasificación en tres categorías no excluyentes de mapas conceptuales tales como: mapas con proposiciones correctas (79% de los mapas), con ejemplos de los conceptos (56% de los mapas), con algunos conceptos que no estaban relacionados (15% de los mapas).
- De los conceptos presentados en el mapa de referencia, los que tenían una frecuencia superior a 50% fueron: definición de efluentes, tipos de efluentes, tratamiento de efluentes, clasificación según el medio, métodos de control.
- Dos mapas tenían relaciones erróneas entre los conceptos, subordinando conceptos que pertenecían al mismo nivel jerárquico.

Es importante destacar que los estudiantes tuvieron acceso

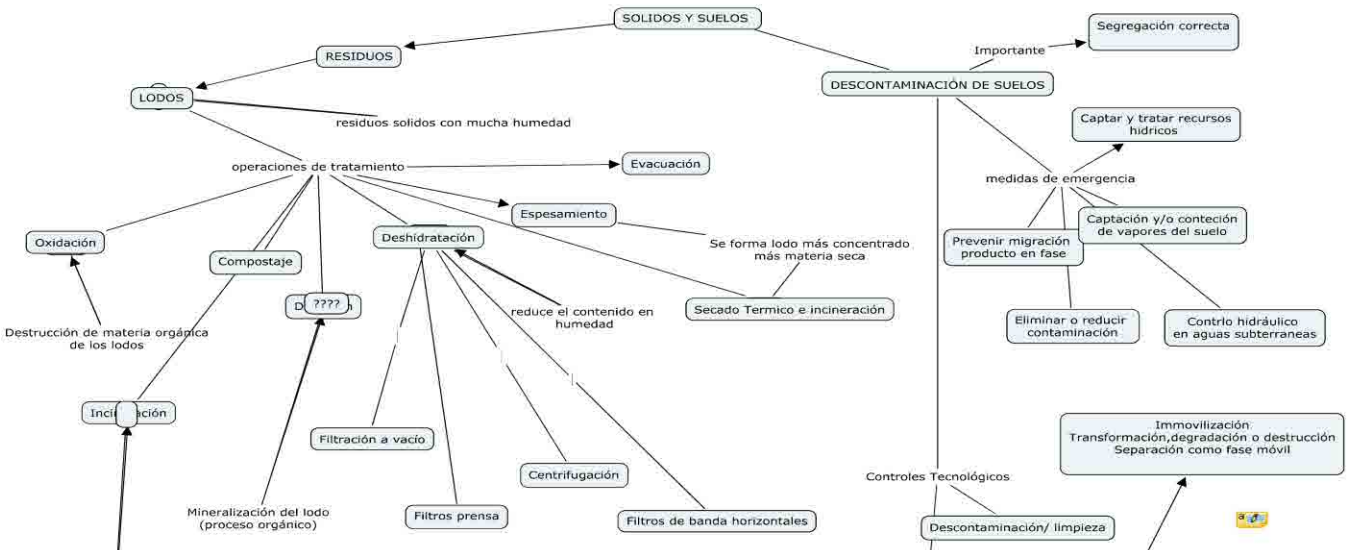


Figura 1. Ejemplo de mapa conceptual con la ausencia de palabras enlace

- El 15% de los mapas conceptuales sobre los efluentes tenían algunos de estos problemas de construcción posiblemente por las siguientes razones: por la inexperiencia en trabajar con mapas conceptuales, por la dificultad del tema o por falta de conocimiento sobre el tema.
- Se consideró como un aspecto positivo, el hecho de que los alumnos hayan agregado más conceptos o ejemplos en la

al mapa de referencia y todos los mapas construidos fueron elaborados usando el software Cmap Tools (Cmap Tools v5.05.01, 2001).

Algunos ejemplos de los mapas conceptuales elaborados por los alumnos se muestran a continuación (véase las Figuras 2, 3):

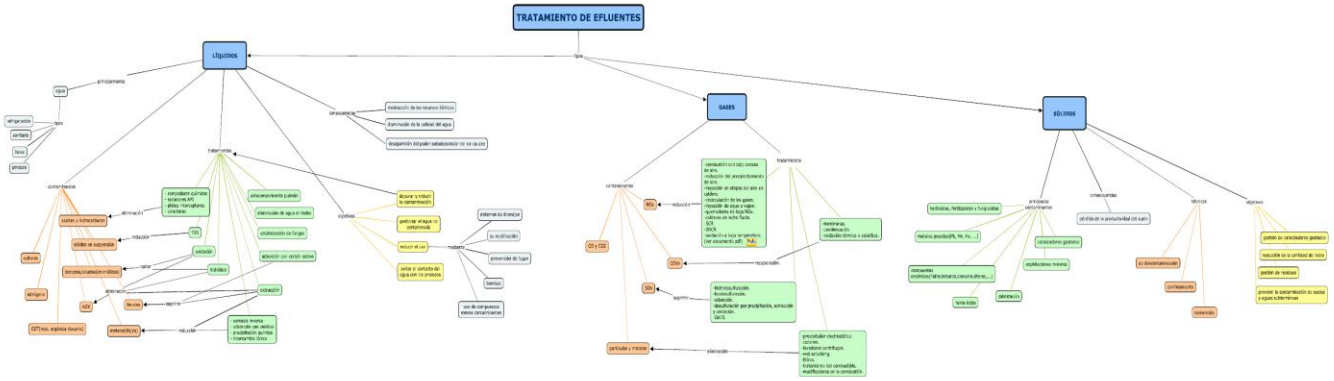


Figura 2. Mapa conceptual general sobre efluentes

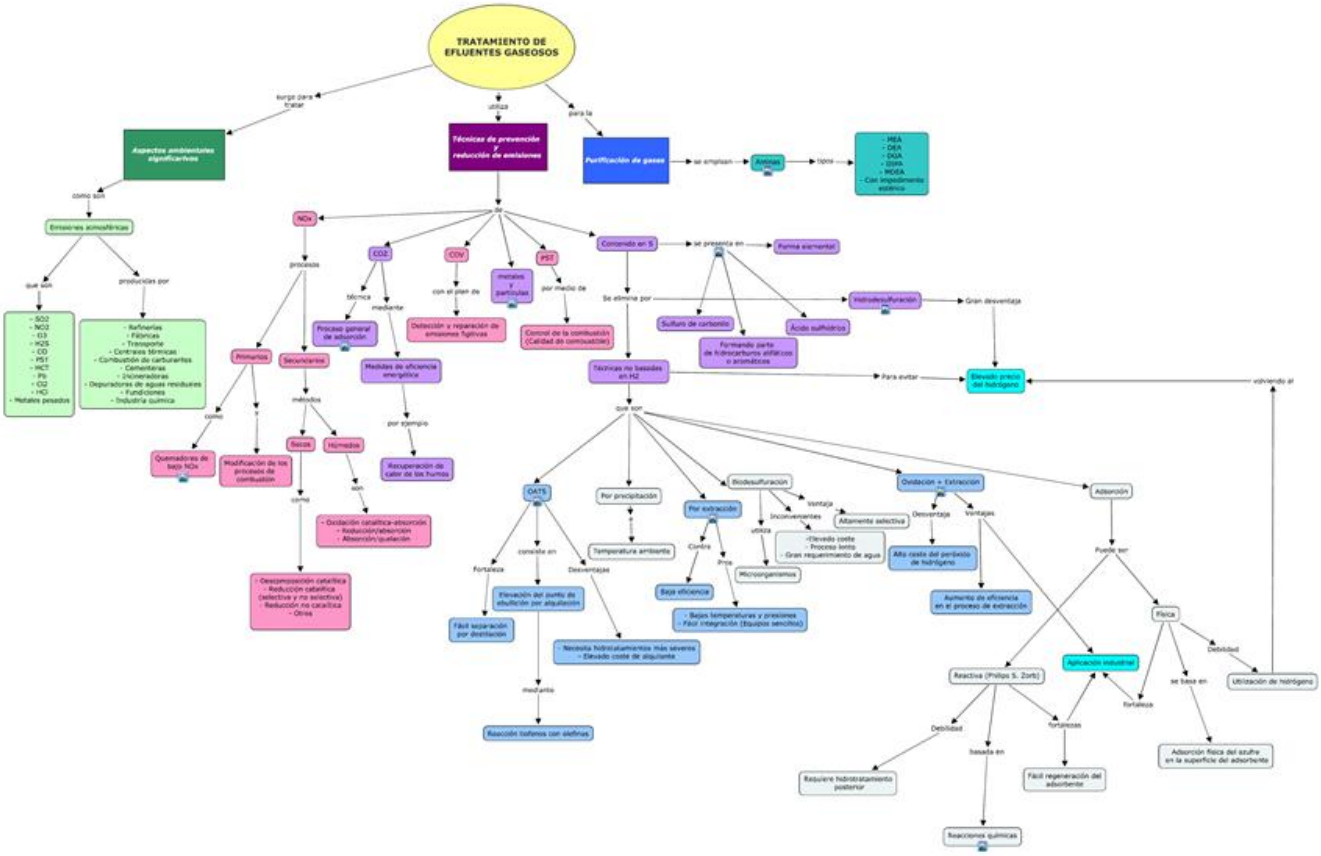


Figura 3. Mapa conceptual específico sobre efluentes gaseosos

La valoración de los mapas conceptuales elaborados por los estudiantes fue realizada por el profesor encargado de la docencia de la asignatura.

5. CONCLUSIONES

El esfuerzo en organizar un mapa conceptual sobre el tema de Tratamiento de efluentes resultó revelador por la cantidad de conceptos subyacentes que dábamos por supuestos. La dificultad para dilucidar estos supuestos demostró las dificultades de los alumnos al tratar de comprender este tema y de ofrecer un enfoque interdisciplinar.

Se demostró que el conjunto de conceptos acumulados en la estructura cognitiva de cada alumno es único y por lo tanto cada alumno ha construido enlaces conceptuales diferentes, aunque éstos están involucrados en la misma tarea de aprendizaje. Para capacitar a cada alumno para llevar a cabo esta experiencia, se les permitió reformular y reordenar conceptualmente la materia enseñada en formas que sean significativas para ellos.

Se logró incluir los contenidos sobre Tratamiento de efluentes en un amplio campo del conocimiento a través de los conceptos y sus interacciones, demostrando su posibilidad como estrategia de integración de diversos contenidos.

Si bien la confección del mapa conceptual ha servido a los alumnos como instrumento para el aprendizaje significativo, han surgido algunos contratiempos que, a nuestro juicio, se derivan de una técnica permisiva acerca de su confección. Básicamente, el punto más conflictivo de los mapas

conceptuales es el siguiente: el orden de jerarquías conceptuales no es único y es arbitrario, ya que puede variar según el enfoque particular del alumno.

El razonamiento inverso nos permitió una mejor comprensión sobre cuánto puede entender un alumno de un tema nuevo presentado verbalmente con la particular estructura semántica del profesor y de encontrar un posible "porqué" al hecho de que la mayoría de los alumnos termina haciendo un aprendizaje memorístico del tema, por lo que no lograron descubrir la existencia de estos conceptos subyacentes y sus conexiones con el tema nuevo estudiado.

El impacto docente sobre los alumnos fue muy notable, como pudo comprobarse tanto al manifestar éstos su entusiasmo por esta herramienta como al obtener una evaluación muy positiva dada la calidad de los trabajos presentados.

El mapa conceptual ha sido una herramienta eficaz tanto como instrumento de evaluación, como en el proceso individual de aprendizaje, pues mientras los estudiantes construían los mapas era posible identificar algunas relaciones erróneas, siendo posible hacer una discusión individual. Los mapas posibilitaron también que los estudiantes tuviesen un panorama de como su conocimiento estaba estructurado.

REFERENCIAS

Ausubel, D., Novak, J.D. & Hanesian H., (1978). Educational psychology: a cognitive view. *Holt, Rinehart and Winston*.

Cmap Tools v5.05.01 (2001). http://cmap.ihmc.us/

Derbentseva N., Safayeni F. & Cañas A.J. (2004). Experiments on the effects of map structure and concept quantification during concept map construction. Proceedings of the First Int. Conference on Concept Mapping, Pamplona, Spain.

Meyer. K. (2002). Quality in distance education. Focus on On-line learning. Jossey-Bass, Hoboken.

Moreira, M. A. (1987). Concept mapping as a possible strategy to detect and to deal with misconception in physics. In Novak, J.D. (Ed.), Proceedings of the Second International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and mathematics Education. Ithaca, Nueva York, Cornell University, Department of Education.

Moreira, M. A. (1988). Mapas concetuais e aprendizagem significativo. O Ensino, Vol. 23, pp. 28.

Novak, J. D. (1991). Clarify with concept maps: A tool for students and teachers alike. The Science Teacher, 58, 45-49.

Novak, J. D. (1995). Concept Mapping to Facilitate Teaching and Learning". Prospects, XXV, (1), 79-86.

Novak, J. D. (1998). Learning, creating and using knowledge. Concept maps tools in schools and corporations. Lawrence Erlbaum associates, Publishers: New Jersey.

Novak, J. D. & Cañas, A. J. (2006). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. Reporte Técnico IHMC CmapTools, Institute for Human and Machine Cognition (IHMC).

Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1988). Aprendiendo a aprender. Martínez Roca, Barcelona.

Urbanismo Colaborativo para a sociedad del conocimiento en la ciudad global y nuevo perfil del urbanista.

Collaborative Urban System for the knowledge society in the global city and new urban planner profile.

Ismael Quevedo Medina
quevedomedina@gmail.com

Centro de Innovación para la Sociedad de la Información (CICEI)
Universidad de las Palmas de Gran Canaria
Las Palmas de Gran Canaria, España

Resumen- En la era de la información y el conocimiento las ciudades tienen una nueva dimensión vital y expandida que es internet. Las mas inteligentes son sistemas globales de sistemas, interconectadas, interdependientes y actúan como nodos del conocimiento a escala mundial. La nueva dimensión requiere de nuevas metodologías de hacer urbanismo capaz de gestionar la complejidad de las ciudades, los mecanismos que se utilizan hoy en día para hacer planeamiento urbano pertenecen a otra era 1.0. En este artículo proponemos el Urbanismo Colaborativo como sistema que es capaz de dar respuesta a la complejidad emergente con la que los planificadores se encuentran cada vez mas en el ejercicio de sus tareas. Un objetivo importante para la sociedad del conocimiento es lograr una participación cívica mas efectiva y una mayor sostenibilidad urbana mediante el planteamiento holístico y sistémico de la complejidad urbana. Se propone también un nuevo perfil profesional del urbanista basado en el e-aprendiz.

Palabras clave: Complejidad Urbana, Urbanismo 2.0, Sistema de Colaboración Urbana, Ciudad Inteligente, e-aprendiz, aprendizaje colaborativo.

Abstract- In the age of Information and Knowledge, cities have a new environment that is vital and expanded, that is the internet. The smartest cities are global systems of systems, interconnected, interdependent and act as nodes of knowledge worldwide. This new environment need other methods for planning the complexity in cities, mechanisms used for urban planning today are from another era 1.0. In this paper we propose the Collaborative Urbanism as a system that is capable of responding to the emerging complexity with which planners are increasingly in the exercise of their duties. An important goal for the knowledge society is to achieve a more effective civic participation and greater urban sustainability through the holistic and systemic approach to urban complexity. We also propose a new urbanist professional profile based on the e-learner.

Keywords: Urban Complexity, urbanismo 2.0, Urban Colaborating System, Smart City, e-learner, collaborative learning.

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la sociedad global, en red y compleja hace que, en los últimos años, estructuras y procesos establecidos anteriormente como sólidos sean cuestionadas hoy o hayan quedado obsoletos frente a las posibilidades que ofrece pertenecer a un mundo global, expandido y en red.

En la práctica del urbanismo se hace eminente la necesidad de dar respuesta a la nueva sociedad compleja e hiperconectada con nuevas metodologías que pasen de hacer un planteamiento reduccionista a un planteamiento sistémico del planeamiento urbano.

El paradigma de cómo será la ciudad del futuro ya no es solo una pregunta de infraestructuras a largo plazo, los cambios en la sociedad del conocimiento ocurren en el tiempo de forma exponencial y en la solución de forma incierta (principio de incertidumbre). La sociedad hiperconectada requiere del planteamiento del urbanismo como un Sistema Complejo Adaptativo (SCA) como un sistema ecológico sostenible con el medio.

La participación económica, cívica y de expertos en el desarrollo de las ciudades es indispensable para obtener buenos resultados en la práctica, no es sólo cuestión de técnica y política. Debemos poner las bases para una nueva forma de hacer urbanismo en la sociedad en red. Este nuevo planteamiento complejo del ejercicio del urbanismo, como urbanismo colaborativo, requiere de un nuevo perfil profesional del urbanista, adaptado al cambio, basado en el e-aprendiz. En este artículo intentaremos definir que es el Urbanismo Colaborativo y desarrollar la metodología para el desarrollo de el e-profesional del urbanismo dentro del nuevo espacio vital y extendido que es internet.

Durante los dos últimos años han emergido a partir del uso de las tecnologías de la información grupos con inquietudes sobre Sistemas de Urbanismo Colaborativo. Collaborative Urban System (CUS) es una comunidad interdisciplinaria de expertos, empresas y organizaciones que busca aportar comprensión a la influencia de las tecnologías de la información en el planeamiento urbano dentro del contexto de las ciudades inteligentes. Soluciones prácticas como “Play the

City", promovido por (Tan, 2012) son acercamientos al urbanismo colaborativo de forma didáctica en forma de juego. También experiencias en participación ciudadana con el uso de modelos 3D del territorio como "Modelagem 3D Participativa" (Rambaldi, 2010) muestran el éxito de estas prácticas para la cohesión y la sostenibilidad de los proyectos urbanos y de la ordenación del territorio.

.

2. CONTEXTO

1. Contexto histórico.

A lo largo de la historia de las civilizaciones, a mayor transferibilidad de conocimiento y mayor conectividad física entre las distintas poblaciones del planeta, mayor ha sido el crecimiento del conocimiento y el desarrollo.

El siglo XVIII fue el siglo de la revolución industrial y las ciudades se convirtieron en los lugares de creación de la economía, dónde, en busca de un mejor bien estar se aglutinó la gente venida de los campos para trabajar. El siglo XX con la revolución tecnológica permitió comunicar las ciudades a través de las nuevas infraestructuras y nuevos medios de transporte mas rápidos y eficaces, las ciudades se han convertido en lugares desde los que se gestionan las economías de otros territorios mas que donde se crea la economía en sí. El siglo XXI es la era de la comunicación y el conocimiento, surge como un punto de inflexión tecnológico significativo.

Hasta ahora la transferencia de la información y el conocimiento dependía de la velocidad de transporte entre los nodos o ciudades, pero a su vez ésta dependía de la distancia entre los nodos. En la era del conocimiento el tiempo de transferencia de la información y el conocimiento (K) no se mide con la velocidad de desplazamiento entre las ciudades o poblaciones, que dependía de la infraestructura de transporte (caminos, carreteras, puentes, puertos, aeropuertos …etc.) y de tecnología de transporte (la mula, carro Romano, máquina de vapor, el avión…). Durante esta era la transferencia del conocimiento es instantánea y la tendencia de las ciudades competentes es de crear nuevos centros capaces de albergar infraestructura y capital humano del conocimiento o inteligente.

La ciudad tiene un nuevo espacio vital y expandido que es internet. La gestión de la información generada en las ciudades y la partcipación directa de los ciudadanos son nuevas oportunidades para hacer un Urbanismo Colaborativo para la ciudad inteligente.

Una ciudad que quiere ser competente debe ir mas allá de las fronteras de los territorios con los que está conectada por tierra o mar.

La nueva situación requiere de nuevos metodologías que den respuesta para preparar el planeamiento urbano de la sociedad global hiperconectada, con mecanismos dinámicos que favorezcan la economía, el bienestar social y la calidad medioambiental.

2. Necesidad de realización.

2.1. Mundo Global, Ciudad de ciudades.

Pertenecemos a un mundo global e interdependiente donde los pequeños cambios en algunos extremos del planeta influyen de una u otra forma en la vida del resto del entorno, ciudades y ciudadanos que forman parte de esta red interconectada. En la era de la conectividad el mundo es cada vez mas un sistema global de sistemas complejos donde aparecen nuevas estructuras y nuevos espacios expandidos. Pertenecer a la (Sassen, 1990), en qué grado, de qué forma, con qué competencias y recursos, es hoy en día una de las mayores preocupaciones de los centros estratégicos o nodos de las grandes economías mundiales.

2.2 Urbanismo 2.0 frente al Urbanismo 1.0:

Urbanismo 2.0 es el resultado de introducir los valores de la colaboración , interoperabilidad, diseño basado en el usuario y compartición de la información de forma operativa con el uso de las TIC´s.

Los problemas de salubridad que tenían las ciudades medievales fueron resueltos posteriormente con los nuevos planes y técnicas. Con el conocimiento compartido cada civilización ha dado respuesta a las demandas de la sociedad según la tecnología, transferibilidad de conocimiento y técnicas del momento y lugar.

En la era de la comunicación y el conocimiento la planificación ya no es solo una cuestión física o geométrica y numérica, hoy una nueva dimensión que debemos analizar.

Para tener en cuenta nuevos aspectos necesarios a la hora de planificar necesitamos diferenciar entre dos conceptos que forman parte del urbanismo: la hardware city y el software city (Quevedo , Galán y Rubio, 2010):

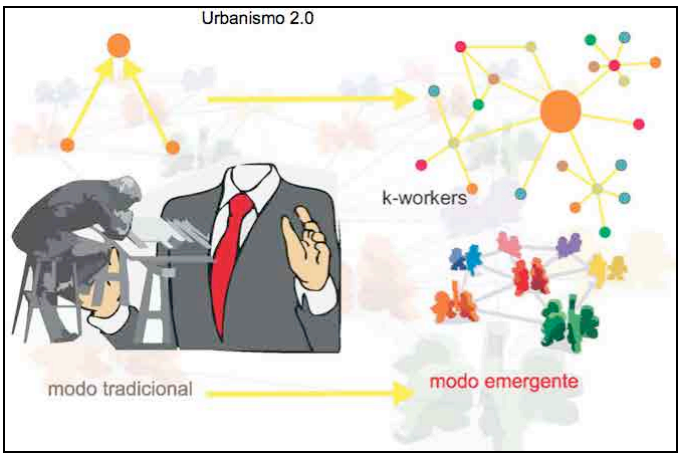


Figure 1. Esquema de funcionamiento del Urbanismo 2.0 versus Urbanismo 1.0. (I.Quevedo 2009).

Hardware city. Es la parte física de la ciudad y el territorio,

Software city. Es la parte de la información que se genera y se gestiona dentro de la ciudad y con otras ciudades, también el capital intelectual y capital social. Integrando esta dimensión de la ciudad tenemos lo que se conoce hoy por la Smart City.

Estos dos conceptos funcionan juntos, no son independientes pero debemos añadir otro componente que hace que los patrones se modifiquen de forma dinámica.

K-citizen. La K de conocimiento (knowledge). Es el usuario de la ciudad en la era del conocimiento, está preparado e integrado en la sociedad del conocimiento. Su dimensión de influencia va mas allá de los recorridos y actividades que se hacen en la ciudad. El K-citizen al estar conectado en red es el que genera la información que ocurre en la ciudad global y está integrado con una participación activa. Es la base de la información que da forma a las ciudades y territorios.

2.3 Urbanismo Colaborativo.

Es el resultado de planificar, ejecutar, evaluar y gestionar ciudades desde un planteamiento holístico y sistémico con el uso de las TICs. En otras palabras se trata enfrentarse a los problemas del urbanismo desde perspectivas abiertas y con metodologías que incluyan de forma efectiva las ciencias y expertos afectados, existiendo una participación directa de diferentes agentes interesados.

Dada la complejidad de la materia en urbanismo Colaborativo es necesario crear sistemas que con el uso de herramientas sean capaces de concretar los factores que intervienen. En la ponencia del 7th Virtual Cities and Territories "Building Information Modeling (BIM) for large escale" (Quevedo et at., 2011).

En el año 2010 se creó la comunidad interdisciplinar de expertos en planeamiento urbano llamado *Urban Systems Collaborative* (UCS) (Collaborative Urban System, 2012) que trata de enfrentarse ante el nuevo reto del planeamiento holístico en la sociedad del conocimiento. En un primer esquema hacen una clasificación de las principales materias en:

- Arquitectura y Urbanismo.
- Desarrollo inmobiliario.
- Ingeniería (Civil, construcción, mecánica, eléctrica).
- Transporte.
- Servicios públicos y privados.
- Tecnologías de la Información.
- Investigación de operaciones.
- Ciencias sociales, antropología, economía, historia, ciencias políticas, psicología y sociología).
- Geografía y Ciencias Ambientales.
- Administración Pública.
- Comunicación.
- Negocios.
- Ley.
- Salud Pública.

Los objetivos principales de esta comunidad son los de analizar la transformación que están ejerciendo las tecnologías de la información sobre las ciudades, entender los sistemas de funcionamiento mediante reuniones mensuales online y transferir el conocimiento mediante congresos anuales.

Durante la última reunión de UCS (Imperial College of London, septiembre de 2013) se hablaron sobre las siguientes palabras clave (Harrison, 2013):

- Cambio de modelo de gobernanza de la ciudad.
- Empoderamiento social.
- Transparencia.
- Cambio disruptivo.
- Privacidad.
- Seguridad /entorno natural.
- Seguridad /ciberespacio.
- Interacción con la ciudad pasiva y activa.
- Diversidad demográfica.
- Enfoque comunitario en la calle animada.
- Interacción anárquica con la ciudad.
- Modelos de servicios industriales / modelo de distribución de servicios.
- Incentivos de comportamiento social.
- Normas / juego / financiación /regulación.
- Sistemas de autoaprendizaje para la gestión del hogar.
- Nivel de conciencia individual.
- Inevitabilidad del internet de las cosas.
- Modelo socio económico de la autoridad de los datos.
- Una vida simple.

2.3.1 Building Information Modelling (BIM)

Es la tecnología sobre la que se está innovando para proyectar edificios y hacer el seguimiento de la ejecución de la obra de forma colaborativa entre los distintos agentes que intervienen en la construcción. De esta forma la geometría, la definición de materiales, los costes, las instalaciones, los plazos de ejecución y el programa de obra puede estar coordinado desde una plataforma online. El desarrollo de las tecnologías de la información hacen que en las formas de trabajar en arquitectura, tanto en diseño como en construcción, haya que hacer uso de sistemas colaborativos para gestionar las situaciones holísticas.

En 2011 tuvimos una grata experiencia desarrollando un proyecto con estas características durante veinte días. Se trató del diseño y construcción de un prototipo de arquitectura paramétrica y construcción digitalizada junto con alumnos y profesores de TU Delft y de TU Nanjing, China (Workshop de Diseño y fabricación Paramétrica, TU Nanjing, Marzo de 2011). Dada la complejidad de las geometrías utilizadas, las herramientas y la variedad de alumnos que participaron en el proceso se hizo necesario establecer esquemas de trabajo basados en el aprendizaje personal y en el aprendizaje colaborativo.

Para abordar el planeamiento urbanístico colaborativo es necesario tomar como referencia los sistemas BIM ya que se trabaja con modelos 3D a diferentes escalas y permite la interacción entre distintos profesionales que añaden información al proceso. Como antecedente podemos destacar el software CityCAD de Holistic City, lanzado en 2008. La ventaja es que se puede realizar maquetas en 3D de forma sencilla y simultáneamente ver la relación de parámetros urbanísticos que son modificados para su valoración. Para que haya una participación cívica eficaz hace falta usar herramientas que sean accesibles y fáciles de usar por los no expertos. Existen experiencias de gestión colaborativa del territorio mediante el uso de maquetas táctiles. Algunas de las ventajas del uso de estos sistemas es la operatividad de conocimiento con el uso de técnicas y tecnologías adaptadas al contexto aplicado. En el manual Modelaje Participativo 3D (Rambaldi, 2010) se describe el proceso seguido para comunidades de ciudadanos en entornos rurales en países en desarrollo.

En las ciudades donde la tecnología forma parte de la ciudad, una combinación entre herramientas 3D virtual con una Infraestructura de datos espaciales (IDE) online y una plataforma de identificación y comunicación serían las bases para hacer Urbanismo Colaborativo para la Sociedad del Conocimiento.

Estamos pues ante un cambio significativo y rápido del modelo de trabajo del profesional de la arquitectura y el urbanismo con el uso de las TICs. Ahora mas que nunca se hace necesario una mayor colaboración y una mejor gestión de la información para la planificación de las ciudades y los territorios.

2.3.2 Smart City.

Podemos definir una Smart City (ciudad inteligente) como *una ciudad de la sociedad del conocimiento que haciendo uso de las TICs integran aspectos físicos, de gestión y de personas, para producir una mejor calidad de vida y medioambiental, una mejor participación ciudadana y una economía sostenible*. La condición de ciudad inteligente la hace competente dentro de la red global de ciudades a la que pertenece.

En el estudio interuniversitario de 2007 “Smart Cities. Ranking of European medium-sized cities”, se hace una clasificación para evaluar las “Smart Cities” identificando los siguientes aspectos y factores:

- Smart Economy. Competitividad.
- Smart Mobility. Transporte y TICs.
- Smart Governance. Participación Ciudadana.
- Smart Environment. Recursos Naturales
- Smart People. Capital Humano y Capital Social.
- Smart Living. Calidad de Vida.

3. Objetivo y público objetivo.

El objetivo principal es incorporar el perfil del urbanista como e-aprendiz que participa en el Sistema de Urbanismo Colaborativo. El urbanista debe ser capaz de desarrollar un **aprendizaje personal** y en red y un **aprendizaje colaborativo**. Por tanto el individuo debe aplicar una **metodología adaptativa** ante el nuevo entorno como base del nuevo sistema de planeamiento urbano.

Las escuelas de arquitectura tienen un gran reto por cubrir frente al aprendizaje de la profesión. Las TIC´s aplicadas al territorio, como son las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), los Sistemas de Información Geográfico (SIG) y plataformas online, facilitan una oportunidad de aportar valor al proceso y a los resultados del planeamiento urbano. Adaptar los futuros urbanistas (e-aprendiz) en el aprendizaje del nuevo contexto es cuestión de los equipos educativos.

3. DESCRIPCIÓN

3.1. Planteamiento sistémico frente a problemas holísticos.

Muchos de los planes urbanísticos planteados durante las civilizaciones no se llegaron a completar debido a que eran documentos cerrados y no permitían la interactuación o conceptos que con el planteamiento sistémico si se tendrían en cuenta. Los planes que mas han perdurado en el tiempo son los que han establecido sistemas estratégicos o patrones válidos para el futuro (Cerdá, 1859), ofreciendo flexibilidad para adaptarse a los tiempo y manteniendo las métricas de salubridad y confort necesarias.

3.1.1 Tradicionalmente se ha abordado el urbanismo como un **problema científico técnico**. Éstos se caracterizan por:

a. Son aislados y acotados en áreas de investigación.
b. Se valoran desde perspectivas reduccionistas.
c. Sus parámetros son predecibles cuantificados o cualificados.
d. Existen problemas similares con los que se pueden hacer comparación.
e. Pueden haber múltiples alternativas.
f. Existen pocos agentes que intervienen con lo cual se evitan conflicto de intereses.
g. Se puede llegar a una solución determinada y optima.

3.1.2 Si abordamos el urbanismo desde una perspectiva de resolución de los **problemas complejos.** Éstos se caracterizan por:

a. Son en su naturaleza indeterminados.
b. No tienen precedentes, son innovadores y abiertos.
c. Se valoran desde perspectivas holísticas.
d. Los parámetros son impredecibles.
e. Intervienen múltiples agentes o interesados.
f. No existe un número determinado de soluciones posibles ni soluciones óptimas, “La percepción individual no es la realidad”.

3.1.3 Para la resolución de problemas complejos se propone hacer un **planteamiento sistémico del urbanismo**.

a. El objetivo es comprender el funcionamiento del sistema en su conjunto.

b. Intenta afrontar el mundo real como totalidad para su análisis, la simulación y actuar el él.

c. Integra nueva información constantemente tanto durante el análisis como durante los resultados.

d. Compuesto por múltiples agentes y relaciones.

e. Describe patrones de cambio o modelos en lugar de imágenes estáticas o soluciones únicas.

f. El planteamiento sistémico introduce principios como la interacción entre las partes, la inclusión holística y la incertidumbre del resultado. Éstos son conceptos que pueden inquietar a muchos urbanistas tradicionales o agentes que intervienen.

3.3. El Urbanista como e-aprendiz.

Proponemos el **e-aprendiz** como modelo para el nuevo perfil de liderazgo de e-profesional del urbanismo. Es el agente principal del cambio basado en el reconocimiento, la generación de confianza y el conocimiento compartido (Rubio, 2011). Para el **aprendizaje personal**:

a. Considerado como SCAs interdependiente y aprendiz que forma parte del grupo, la comunidad, organización y la sociedad.

b. Adopción de nuevos planteamientos y actitudes ante la incertidumbre y complejidad creciente.

c. Capacidad de autonomía y autorealización como entidad volutiva.

d. Búsqueda de la identidad personal desde una perspectiva sistémica y compleja.

e. Todo el conocimiento está en las redes y en la forma que relacionamos ideas, personas, conceptos, objetos y fuentes de información.

f. Auto-aprendizaje permanente como responsabilidad personal ante la realidad emergente.

g. Visión sistémica del aprendizaje, no reduccionista como adaptabilidad a la incertidumbre.

h. Aprendizaje social, inteligencia colectiva.

i. Empoderamiento personal y colectivo como soporte de la creatividad e innovación requerida.

j. Generación de valor compartido mediante nuevas redes y nuevas ecologías de conocimiento y aprendizaje.

3.2 Metodología para hacer Urbanismo Colaborativo.

3.2.1 Identificación de objetivos claros para la resolución de problemas.

En equipos holísticos la asignación de los objetivos debe ser por afinidad de áreas del conocimiento. Se debe definir las referencias y estado del arte en cada uno de los objetivos.

3.2.2 Asignación de tiempo de duración para cada objetivo y tarea.

Lo tiempos deben ser una referencia real que promueva que el grupo interactúe entre sí.

3.2.3 Identificación de las tareas y agentes que intervienen en cada una de ellas.

Las tareas, o pasos, dentro de cada objetivo serán compartidas entre los participantes. Está demostrado que alumnos que desarrollan las tareas con las que se sienten mas afines, consiguen mejores resultados al trabajar en grupo y en consecuencia el resultado del grupo es exponencialmente mejor.

3.2.4 Puesta en común de resultados y estado de desarrollo al grupo de especialistas (feedback y retroalimentación).

La puesta en común será por un lado dentro de las áreas temáticas u objetivos y por otro lado entre objetivos o áreas temáticas.

3.2.5 Chequeo periódico de estado de desarrollo y calidad del trabajo dentro del plazo.

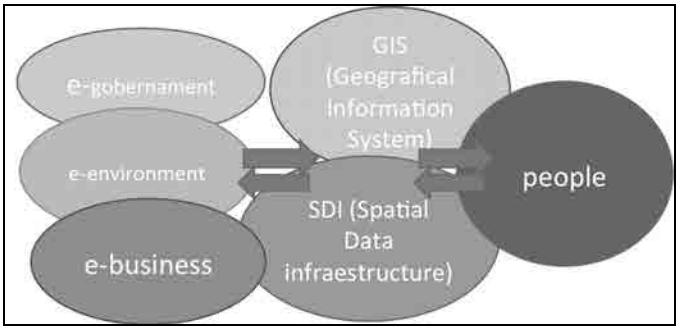


Figure 2. Esquema de tcnología necesariapara Urbanismo Colaboratibo (Quevedo, 2011).

3.3 Tecnología.

a) Plataforma online.

Puede ser una wiki, desde la que compartir el proceso del trabajo de relaciones entre tareas y objetivos.

b) SIG.

Dado que estamos trabajando sobre el territorio, la información debe estar georeferenciada y necesitamos de herramientas capaces de gestionar la información.

c) IDE.

Como bases de datos compartidas entre administraciones y o empresas.

d) Herramienta de modelado 3D.

En tiempo real y participativo.

e) Foro de participación cívica.

Con capacidad de realizar encuestas y aportación de información.

4. RESULTADOS

El resultado debe ser el desarrollo del nuevo perfil profesional capaz de formar parte en la gestión de la complejidad de la ciudad con el uso de las TIC´s.

Para evaluar el impacto y los resultados medimos el cumplimiento de los objetivos, tareas y calendario.

Medimos también la interacción entre el grupo que debe de traducirse en mejor calidad del resultado y mayor eficacia.

5. CONCLUSIONES

El trabajo describe las características necesarias que debe cumplir el Urbanismo Colaborativo como nuevo paradigma del planeamiento urbano. Se indica una metodología y tecnología applicable para la práctica.

a. Planteamiento sistémico de problemas complejos frente al actual planteamiento determinado.
b. Uso de las tecnologías de la información para administrar la complejidad, Sistemas de información Geográfica, Infraestructuras de datos Espaciales, web 2.0.
c. el e-aprendiz como nuevo profesional necesario para participar de los nuevos problemas emergentes en el planeamiento.
d. Características que debe considerar el futuro (y actual) professional.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer especialmente a la Agenca Canaria de la Sociedad de la Innovación y la Información por financiar la beca de investigación de Ismael Quevedo Medina.

REFERENCIAS

Collaborative Urban System. (2013). *Grupos básicos.* Recuperado de http://urbansystemscollaborative.org/

Play the City. (2013). *An open research to grap the Digital City.* Recuperado de http://www.playthecity.nl/

Quevedo, I., Galán, M. y Rubio, E. (2009). BIM for large scale and citizen participation. *7 Virtual Cities and Territoties* Proceedings, 180.

Quevedo I., Galán, M. y Rubio, E. (2010). CUI 2010. Congreso Iberoamericano de Urbanismo. Turismo, Territorio Y PaisajeTenerife 2010. *Del K-tourist a la K-tourist-city. Planificación urbana para la ciudad turística en la era del conocimiento,* Tenerife: Proceedings, 160.

Rambaldi, G. (2010). Participatory 3-Dimensional Modelling: Guiding Principles and Applications, *2010 edition.* CTA, Wageningen, Netherlands.

Rubio, E. La brecha de la "complejidad": perfil eAprendiz como propuesta de adecuación personal al nuevo entorno "vital", expandido y complejo. *eProfessional: from PLE to PLWE. PLE Conference 2011,* Southampton, UK: CESIC. *187.*

Rubio, E. (2009). Nuevo 'rol' y paradigmas del Aprendizaje, en una Sociedad Global en RED y Compleja: la Era del Conocimiento y el Aprendizaje. *Ciencia, Pensamiento y Cultura CLXXXV EXTRA 2009*, 41-62.

Soja, E. W. (2000). *Postmetropolis. Critical Studies of cities and regions.* Oxford, EEUU: Basil Blackwell

Sassen, S. (1991). *The Global City: New York, London, Tokyo.* (Eudeba, Ed.) Princeton, Nueva Jersey, EEUU: Princeton University Press.

Giffinger R., Fertner C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milianovic, N, Meijers, E. (2007). Smart cities. Ranking of European médium-sized cities. Centre of Regional Science (SRF), Viena, Austria.

El Problema Reto en Ingeniería. Herramienta Activa de Enseñanza-Aprendizaje.

Challenge Problem in Engineering. Active Tool Teaching and Learning.

J.S. Artal Sevil[(1)], J.M. Artacho Terrer[(2)].
jsartal@unizar.es, jartacho@unizar.es

[1]Departamento de Ingeniería Eléctrica.
Universidad de Zaragoza.
Zaragoza, España.

[2]Departamento de Electrónica y Comunicaciones
Universidad de Zaragoza.
Zaragoza, España.

Resumen- El principal elemento de cambio que introduce Bolonia es la variación de estrategias y metodologías docentes de enseñanza, donde ahora estas metodologías están orientadas a evaluar el esfuerzo del estudiante. En el nuevo marco universitario pasamos de un aprendizaje basado en la enseñanza a otro basado en el aprendizaje, un aprendizaje basado en el alumno, favoreciendo su implicación, actividad y protagonismo. La motivación es fundamental en la enseñanza de las disciplinas de conocimiento en Ingeniería Eléctrica y Electrónica, donde los estudiantes toman contacto con asignaturas donde se les exige, valora y evalúa la capacidad de síntesis -problema de diseño constituido por una aplicación real-. Factores a considerar en todo este tipo de metodologías docentes son la curiosidad, noción del desafío y la relevancia del problema planteado. Este tipo de herramienta docente universitaria en el ámbito de las ingenierías permite la transmisión, adquisición, descubrimiento y evaluación de habilidades, destrezas, competencias y conocimientos de los estudiantes de una forma objetiva y global. Así pues la utilización de una estrategia didáctica motivadora que sea capaz de crear la intención de aprender se convierte en un elemento dinamizador y clave sobre el aprendizaje de los estudiantes. En este sentido la incorporación de estrategias activas tales como el Problema Reto permiten que el estudiante alcance un aprendizaje mucho más significativo y desarrolle otro tipo de competencias. Este procedimiento encaja mejor en la docencia de grado que el basado únicamente en clases magistrales, ya que se aproxima más si cabe a la evaluación continua considerando todo el trabajo que debe hacer el estudiante que desarrolla una serie de competencias genéricas y transversales.

Palabras clave: Aprendizaje Activo, PBL – Project / Problem Based Learning, Problema Reto, Método del Caso, Aprendizaje Colaborativo, Aprendizaje Autónomo, Herramienta Docente.

Abstract- The main element of change that introduces Bologna is the variation of teaching strategies and methodologies, where now these methodologies are designed to evaluate the student effort. In the new university frame we happen from a learning based on the education to other one based on the learning, a learning based on the student, favoring his implication, activity and leading role. Motivation is essential in teaching the disciplines of knowledge in Electrical and Electronic Engineering, since the students take contact with subjects where there are required, it values and evaluates the design capacity -problem constituted by a real application-. Factors to considering in all this type of educational methodologies are the curiosity, notion of the challenge and the relevance of the raised problem. This type of university teaching tool in the field of engineering allows the transmission, acquisition, discovery and evaluation of skills, abilities and knowledge of students in an objective and global form. Thus the utilization of a motivating didactic strategy that is capable of creating the intention of learning becomes a dynamic element and key on the student learning. In this sense, the incorporation of active strategies such as Challenge Problem allows students to achieve a more significant learning and develop other educational skills. Hereby the procedure fits better into the teaching degree that based only on magisterial classes, because it is closer to the continuous evaluation considering all the work that the student must develop while it obtains a series of generic and transverse abilities.

Keywords: Active Learning, PBL – Project / Problem Based Learning, Challenge Problem, Method of the Case, Collaborative Learning, Autonomous Learning, Educational Tool.

1. INTRODUCCIÓN

El proceso de convergencia en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha supuesto una gran revolución dentro de la educación universitaria, produciéndose un importante cambio en el paradigma enseñanza/aprendizaje en el ámbito de la sociedad educativa. La enseñanza dentro del contexto universitario se ha basado tradicionalmente en la impartición de clases magistrales por parte del profesorado. Este modelo tradicional se ha caracterizado por clases fundamentalmente expositivas, donde el profesor actúa como transmisor de conocimientos y donde el estudiante se limita a tomar apuntes de forma metódica. Este modelo favorece un aprendizaje memorístico ya que el estudiante recibe gran cantidad de información en poco tiempo, teniendo que ser capaz de procesar y reflexionar satisfactoriamente sobre su contenido. En dicho contexto surge la necesidad de un modelo de enseñanza-aprendizaje en el que las clases sean dialogadas; donde el profesor actúe de estimulador de la participación (Hsieh, 2008), (Vivas, 2006) -planteando actividades variadas (Powell, 2007a), (Powell, 2007b) y formulando preguntas al

alumnado- y el estudiante adopte un papel activo, fomentando el aprendizaje comprensivo (Mills, 2003), la aplicación de conocimientos y la toma de decisiones; de forma que la comunicación en el binomio profesor-estudiante sea bidireccional.

En este nuevo modelo de enseñanza/aprendizaje, el rol del profesor cambia de la mera transmisión de conocimientos a los estudiantes, a ser el mediador en la construcción del propio conocimiento por parte de estos (Koh, 2010), (Wang, 2012). Se trata de una visión de la enseñanza en la que el alumno es el centro o foco de atención y donde el profesor juega, paradójicamente, un papel decisivo. Asumir este cambio en el paradigma educativo, supone que el profesor debe plantearse la introducción de nuevas metodologías en su tarea docente, que puede dar lugar a modificaciones tanto en la organización del aprendizaje como en los sistemas de evaluación (Bennani, 2012), (Cappelleri, 2012).

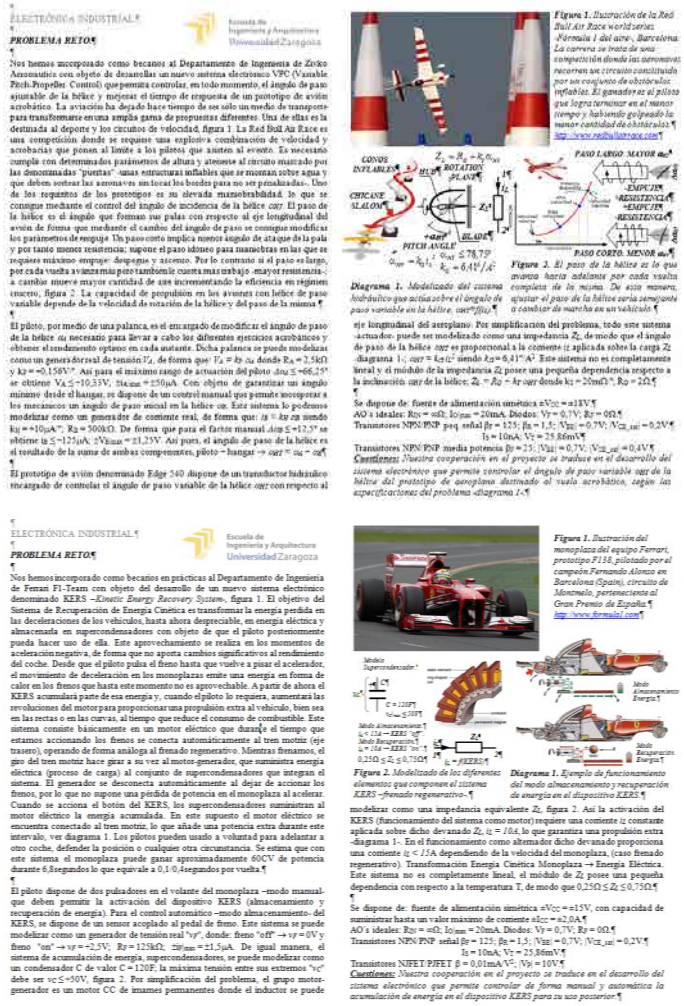
La incorporación de metodologías activas y colaborativas tales como: el Aprendizaje basado en Problemas o Proyectos -PBL- (Problem/Project Based Learning), Port-folio Docente -Pf-, el Método del caso -MdC- o el Problema Reto -CP- permiten que el estudiante alcance un aprendizaje mucho más significativo asumiendo, a su vez, la responsabilidad de su propio aprendizaje. Al mismo tiempo con la aplicación de este tipo de metodologías docentes el alumno desarrolla otro tipo de competencias genéricas y transversales (Holgado-Vicente, 2012), (Hosseinzadeh, 2012), (Balid, 2012).

2. CONTEXTO

La experiencia de innovación docente activa-colaborativa presentada en este documento se inició durante el curso académico 2011/12 y se ha continuado sobre una materia que ya no posee docencia presencial al encontrarse dentro del plan de estudios en extinción de las antiguas ingenierías aunque es perfectamente extrapolable a otras materias, asignaturas y disciplinas de conocimiento; quedando recogidas en los proyectos de innovación docente PIIDUZ_11_2_419 y PIIDUZ_12_1_489. Este contexto educativo nos ha proporcionado la oportunidad de introducir este tipo de estrategias educativas y herramientas docentes sobre los estudiantes, pudiéndose comprobar cualitativa y cuantitativamente si aportan un cambio sustancial en el paradigma enseñanza-aprendizaje.

El objetivo no es otro que mostrar al estudiante la relación entre los conceptos teóricos básicos mostrados en el aula con la realidad práctica que luego podrá utilizar en el ejercicio de su profesión, aunque sea en una fase muy simplificada. Proponer problemas con un trasfondo aplicado y adaptados a los primeros cursos de ingeniería no es tarea fácil, ya que cuanto más se acercan los problemas a situaciones relevantes en la práctica, más se incrementa su dificultad resolutiva. Tiene como precedentes ensayos y experiencias realizadas en cursos académicos anteriores, como la introducción progresiva de problemas de aplicación real adaptados al nivel de la materia (tanto para la realización en la pizarra como propuestos para trabajo de los estudiantes), con objeto de que el estudiante aprecie lo antes posible algunas aplicaciones y utilidades de la Electrónica Industrial aplicada a la ingeniería.

En el desarrollo de la experiencia se plantearon los siguientes objetivos docentes: dinamizar el seguimiento de la asignatura y estructurar el trabajo no presencial al mismo tiempo que se favorece la comunicación virtual y un aprendizaje más cooperativo con el estudiante; mejorar el acceso de materiales e información de las asignaturas a distancia y la ampliación de los medios de comunicación entre los estudiantes; utilizar nuevas aplicaciones y mecanismos para la supervisión continua del alumno; complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la utilización de sistemas on-line que promuevan un aprendizaje más cooperativo, reflexivo y significativo; motivar e incentivar al estudiante para que trabaje de forma continuada en la asignatura a lo largo del curso, facilitando la compresión de los conceptos y la adquisición de competencias asociadas a esta disciplina de conocimiento.


ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

PROBLEMA RETO

Nos hemos incorporado como becarios al Departamento de Ingeniería de Zirkio Aeronautics con objeto de desarrollar un nuevo sistema electrónico VPC (Variable Pitch Propeller Control) que permita controlar, en todo momento, el ángulo de paso ajustable de la hélice y mejorar el tiempo de respuesta de un prototipo de avión acrobático. La aviación ha dejado hace tiempo de ser solo un medio de transporte para transformarse en una amplia gama de propuestas diferentes. Una de ellas es la destinada al deporte y los circuitos de velocidad, figura 1. La Red Bull Air Race es una competición donde se requiere una explosiva combinación de velocidad y acrobacias que ponen al límite a los pilotos que asisten al evento. Es necesario cumplir con determinados parámetros de altura y atenerse al circuito marcado por las denominadas "puertas" -unas estructuras inflables que se montan sobre agua y que deben sortear las aeronaves sin tocar los bordes para no ser penalizadas-. Uno de los requerimos de los prototipos es su elevada maniobrabilidad, lo que se consigue mediante el control del ángulo de incidencia de la hélice α_{HEL}. El paso de la hélice es el ángulo que forman sus palas con respecto al eje longitudinal del avión de forma que mediante el cambio del ángulo de paso se consigue modificar los parámetros de empuje. Un paso corto implica menor ángulo de ataque de la pala y por tanto menos resistencia; supone el paso idóneo para maniobras en las que se requiere máximo empuje: despegue y ascenso. Por lo contrario si el paso es largo, por cada vuelta avanzaría más pero también se cuesta más trabajo -mayor resistencia-; a cambio mueve mayor cantidad de aire incrementando la eficiencia en régimen crucero, figura 2. La capacidad de propulsión en los aviones con hélice de paso variable depende de la velocidad de rotación de la hélice y del paso de la misma.

El piloto, por medio de una palanca, es el encargado de modificar el ángulo de paso de la hélice α_H necesario para llevar a cabo los diferentes ejercicios acrobáticos y obtener el rendimiento óptimo en cada instante. Dicha palanca se puede modelizar como un generador real de tensión V_P, de forma que: $V_P = k_P \cdot \alpha_H$ donde $R_P = 2,5k\Omega$ y $k_P = -0,156V^{\circ}$. Así para el máximo rango de actuación del piloto $\Delta\alpha_H \leq +65,25°$ se obtiene $V_A \leq -10,35V$; $|i_{MAX}| = \pm 250\mu A$. Con objeto de garantizar un ángulo mínimo desde el hangar, se dispone de un control manual que permite incorporar a los mecanicos un ángulo de paso inicial en la hélice α_{IN}. Este sistema lo podemos modelizar como un generador de corriente real, de forma que: $i_R = k_R \cdot \alpha_{IN}$ siendo $k_R = +10\mu A^{\circ}$; $R_R = 500k\Omega$. De forma que para el ángulo manual $\Delta\alpha_{IN} \leq +12,5°$ se obtiene $i_R \leq +125\mu A$; $\pm V_{RMAX} = \pm 1,25V$. Así pues, el ángulo de paso de la hélice es el resultado de la suma de ambas componentes, piloto – hangar → $\alpha_{HEL} = \alpha_H + \alpha_{IN}$.

El prototipo de avión denominado Edge 540 dispone de un transductor hidráulico encargado de controlar el ángulo de paso variable de la hélice α_{HEL} con respecto al eje longitudinal del aeroplano. Por simplificación del problema, todo este sistema -actuador- puede ser modelizado como una impedancia Z_E, de modo que el ángulo de paso de la hélice α_{HEL} es proporcional a la corriente i_E aplicada sobre la carga Z_E -diagrama 1-; $\alpha_{HEL} = k_E \cdot i_E^{\circ}$ siendo $k_E = 8,41^{\circ}/A^{\circ}$. Este sistema no es completamente lineal y el módulo de la impedancia Z_E posee una pequeña dependencia respecto a la inclinación α_{HEL} de la hélice; $Z_E = R_O + k_T \cdot \alpha_{HEL}$ donde $k_T = 20m\Omega^{\circ}$, $R_O = 2\Omega$.

Se dispone de: fuente de alimentación simétrica $\pm V_{CC} = \pm 15V$; AO's ideales: $R_{IN} = \infty\Omega$; $I_{O(MAX)} = 20mA$. Diodos: $V_F = 0,7V$; $R_F = 0\Omega$. Transistores NPN/PNP pequeña señal $\beta_F = 125$; $|\beta_R| = 1,5$; $|V_{BE}| = 0,7V$; $|V_{CE(SAT)}| = 0,2V$; $I_S = 10nA$; $V_T = 25,86mV$. Transistores NPN/PNP media potencia $\beta_F = 25$; $|V_{BE}| = 0,7V$; $|V_{CE(SAT)}| = 0,4V$.

Cuestiones: Nuestra cooperación en el proyecto se traduce en el desarrollo del sistema electrónico que permite controlar el ángulo de paso variable α_{HEL} de la hélice del prototipo de aeroplano destinado al vuelo acrobático, según las especificaciones del problema -diagrama 1-.

Figura 1. Ilustración de la Red Bull Air Race world series. -Fórmula 1 del aire-, Barcelona. La carrera se trata de una competición donde las aeronaves recorren un circuito constituido por un conjunto de obstáculos inflables. El ganador es el piloto que logra terminar en el menor tiempo y habiendo golpeado la menor cantidad de obstáculos.

Diagrama 1. Modelizado del sistema hidráulico que actúa sobre el ángulo de paso variable en la hélice, $\alpha_{HEL}(i_E)$.

Figura 2. El paso de la hélice es lo que avanza hacia adelante por cada vuelta completa de la misma. De esta manera, ajustar el paso de la hélice sería semejante a cambiar de marcha en un vehículo.

ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

PROBLEMA RETO

Nos hemos incorporado como becarios en prácticas al Departamento de Ingeniería de Ferrari F1-Team con objeto del desarrollo de un nuevo sistema electrónico denominado KERS –*Kinetic Energy Recovery System*-, figura 1. El objetivo del Sistema de Recuperación de Energía Cinética es transformar la energía perdida en las deceleraciones de los vehículos, hasta ahora despreciable, en energía eléctrica y almacenarla en supercondensadores con objeto de que el piloto posteriormente pueda hacer uso de ella. Este aprovechamiento se realiza en los momentos de aceleración negativa, de forma que no aporta cambios significativos al rendimiento del coche. Desde que el piloto pulsa el freno hasta que vuelve a pisar el acelerador, el movimiento de deceleración en los monoplazas emite una energía en forma de calor en los frenos que hasta este momento no es aprovechable. A partir de ahora el KERS acumulará parte de esa energía térmica y, cuando el piloto lo requiera, aumentará las revoluciones del motor para proporcionar una propulsión extra al vehículo, bien sea en las rectas o en las curvas, al tiempo que reduce el consumo de combustible. Este sistema consiste básicamente en un motor eléctrico que durante el tiempo que estamos accionando los frenos se conecta automáticamente al tren motriz (eje trasero), operando de forma análoga al frenado regenerativo. Mientras frenamos, el giro del tren motriz hace girar a su vez al motor-generador, que suministra energía eléctrica (proceso de carga) al conjunto de supercondensadores que integran el sistema. El generador se desconecta automáticamente al dejar de accionar los frenos, por lo que no supone una pérdida de potencia en el monoplaza al acelerar. Cuando se acciona el botón del KERS, los supercondensadores suministran al motor eléctrico la energía acumulada. En este supuesto el motor eléctrico se encuentra conectado al tren motriz, lo que añade una potencia extra durante este intervalo, ver diagrama 1. Los pilotos pueden usarlo a voluntad para adelantar a otro coche, defender la posición o cualquier otra circunstancia. Se estima que con este sistema el monoplaza puede ganar aproximadamente 60CV de potencia durante 6,8segundos lo que equivale a 0,1/0,4segundos por vuelta.

El piloto dispone de dos pulsadores en el volante del monoplaza –modo manual- que deben permitir la activación del dispositivo KERS (almacenamiento y recuperación de energía). Para el control automático –modo almacenamiento- del KERS, se dispone de un sensor acoplado al pedal de freno. Este sistema se puede modelizar como un generador de tensión real "v_F", donde: freno "off" → $v_F = 0V$ y freno "on" → $v_F = -2,5V$. Para el control automático –modo almacenamiento- del KERS, se dispone de un sensor acoplado al pedal de freno. Este sistema se puede modelizar como un generador de tensión real "v_F", donde: freno "off" → $v_F = 0V$ y freno "on" → $v_F = -2,5V$. $R_F = 125k\Omega$; $i_{F(ON)} = 21,5\mu A$. De igual manera, el sistema de acumulación de energía, supercondensadores, se puede modelizar como un condensador C de valor C = 120F; la máxima tensión entre sus extremos "v_C" debe ser $v_C \leq +50V$, figura 2. Por simplificación del problema, el grupo motor-generador es un motor CC de imanes permanentes donde el inductor se puede modelizar como una impedancia equivalente Z_E, figura 2. Así la actuación del KERS (funcionamiento del sistema como motor) requiere una corriente i_E constante aplicada sobre dicho devanado Z_E; $i_E = 10A$, lo que garantiza una propulsión extra -diagrama 1-. En el funcionamiento como alternador dicho devanado proporciona una corriente $i_E < 15A$ dependiendo de la velocidad del monoplaza, (caso frenado regenerativo). Transformación Energía Cinética Monoplaza → Energía Eléctrica. Este sistema no es completamente lineal, el módulo de Z_E posee una pequeña dependencia con respecto a la temperatura T, de modo que $0,25\Omega \leq Z_E \leq 0,75\Omega$.

Se dispone de: fuente de alimentación simétrica $\pm V_{CC} = \pm 15V$, con capacidad de suministrar hasta un valor máximo de corriente $\pm I_{CC} = \pm 2,0A$; AO's ideales: $R_{IN} = \infty\Omega$; $I_{O(MAX)} = 20mA$. Diodos: $V_F = 0,7V$; $R_F = 0\Omega$. Transistores NPN/PNP señal pequeña $\beta_F = 125$; $|\beta_R| = 1,5$; $|V_{BE}| = 0,7V$; $|V_{CE(SAT)}| = 0,2V$; $I_S = 10nA$; $V_T = 25,86mV$. Transistores NJFET/PJFET $\beta = 0,01mA/V^2$; $|V_P| = 10V$.

Cuestiones: Nuestra cooperación en el proyecto se traduce en el desarrollo del sistema electrónico que permite controlar de forma manual y automática la acumulación de energía en el dispositivo KERS para su uso posterior.

Figura 1. Ilustración del monoplaza del equipo Ferrari, prototipo F138, pilotado por el campeón Fernando Alonso en Barcelona (España), circuito de Montmeló, perteneciente al Gran Premio de España.

Figura 2. Modelizado de los diferentes elementos que componen el sistema KERS –frenado regenerativo-.

Diagrama 1. Ejemplo de funcionamiento del modo almacenamiento y recuperación de energía en el dispositivo KERS.

Figura 1. Ejemplos de enunciados de Problema Reto proporcionados a los estudiantes para su posterior análisis y resolución.

A diferencia de la enseñanza presencial, en este tipo de formación es el estudiante el que tiene que gestionar y

planificar su tiempo para determinar su ritmo de aprendizaje. Esta es una característica imprescindible en la educación semipresencial. La tutorización de los estudiantes es una peculiaridad imprescindible en la enseñanza no presencial, pues de no llevarse a la práctica el estudiante puede caer fácilmente en el desánimo y en un mal aprovechamiento de los recursos educativos.

3. DESCRIPCIÓN

La implementación del problema reto -Challenge Problem- (constituido generalmente por una cuestión de relativa actualidad) junto con su resolución física y matemática, se muestra como una herramienta flexible que se adapta a los objetivos de la asignatura. De esta forma, el tema propuesto ha despertado la curiosidad de los estudiantes y les estimuló el reto y el desafío de solucionar un problema sencillo de forma más o menos eficiente. El uso de estas herramientas docentes permite aumentar el factor de motivación del estudiante originado por el hecho de poder interactuar de forma física y real con conceptos abstractos impartidos de forma magistral en sesiones de teoría. Como objetivo de la asignatura se ha considerado incrementar el grado de interés y motivación de los estudiantes en relación a los estudios que se encuentran desarrollando.

Desde el punto de vista educacional, las energías empleadas por los estudiantes durante la resolución del problema reto no deben estar enfocadas tanto a su correcta resolución y optimización, como al conocimiento y habilidades adquiridas durante el desarrollo del mismo. Un elemento dinamizador en el aprendizaje de los estudiantes es la utilización de una estrategia motivadora que sea capaz de crear la intención de aprender; algunos factores a considerar en este tipo de contexto educativo pueden ser: la curiosidad, relevancia del problema y noción del desafío.

Nuestra experiencia como docentes nos ha mostrado que la resolución de problemas adaptados a la vida real son elementos clave para integrar diferentes disciplinas de conocimiento y poder definir un proyecto de forma atractiva, con objetivos claros, de acuerdo con las preferencias y el background de aquellos alumnos que lo ejecutan y desarrollan.

A lo largo del curso académico se propusieron un número de problemas reto, basados en aplicaciones reales, que los estudiantes debían resolver y entregar para su posterior evaluación. Las figuras 1, 2 y 3 muestran en detalle algunos ejemplos de problemas reto planteados a los estudiantes para su resolución. El material perteneciente a las actividades desarrolladas por los alumnos forma parte del port-folio del estudiante, que se le pide mantenga actualizado y puede ser recogido por el profesor de forma aleatoria durante el transcurso del curso académico. El trasfondo no es otro que conseguir mejorar la capacidad de análisis y síntesis del estudiante, que posteriormente se valora en la prueba escrita.

Con el desarrollo del proyecto se ha aumentado el grado de motivación de los estudiantes, mejorando la capacidad de síntesis. Al mismo tiempo los alumnos han adquirido mayor número de habilidades, destrezas y competencias que son valoradas en el mundo empresarial, con respecto a cursos académicos anteriores.

Los estudiantes han trabajado en pequeños grupos constituidos por 2 personas, donde pueden expresar y compartir sus ideas en un entorno de escaso riesgo para ellos. Es evidente que el aprendizaje que proporciona este método a los participantes (aprendizaje entre iguales) está relacionado con la capacidad de dialogar y trabajar en equipo. Así pues, el procedimiento propuesto encaja mejor que el basado exclusivamente en clases magistrales según el sistema enmarcado en Bolonia, ya que tiene en consideración no sólo el trabajo del estudiante sino también su proceso de aprendizaje.

Figura 2. Ejemplos de enunciados de Problema Reto proporcionados a los estudiantes para su posterior análisis y resolución.

Al mismo tiempo se ha introducido un cronograma con una previsión de horas de estudio/trabajo coherente al nuevo sistema (de acuerdo con los créditos ECTS). La herramienta del port-folio docente ha resultado del todo adecuada para la gestión e implementación de este tipo de metodologías activas, ya que permite a los alumnos profundizar en la comprensión del problema, evidenciar su progreso de aprendizaje y es un

excelente método de evaluación que soluciona la siempre difícil tarea de evaluar el trabajo desarrollado por el grupo.

Los estudiantes al comienzo del periodo docente fueron constituyendo los diferentes grupos para participar en el ensayo de innovación docente. De esta forma semanalmente, de acuerdo con el calendario lectivo universitario se ha ido introduciendo a través de la plataforma ADD/Moodle (Anillo Digital Docente) un problema reto. Para su resolución los estudiantes disponen de una semana aproximadamente (suben su solución lógica junto con el desarrollo e implementación del problema). Al tratarse de cuestiones abiertas puede haber infinitas maneras de abordar el problema. El profesor ha verificado su descripción y enunciado, pudiendo alterar los requisitos del mismo por defecto o exceso de la carga docente sobre los estudiantes. De este modo se planteó la incorporación de 25 problemas reto a lo largo del curso académico con objeto de obtener un buen feedback en el desarrollo de la asignatura.

4. RESULTADOS

La curiosidad y motivación de los estudiantes son elementos clave para integrar diferentes disciplinas de conocimiento y poder definir un problema de forma atractiva, con objetivos claros, de acuerdo con las preferencias y el background de aquellos alumnos que lo ejecutan y desarrollan, lo que permite mostrar al estudiante que las clases teóricas clásicas -aunque consideradas algo desfasadas por determinados sectores- resultan interesantes y útiles. Así el problema reto es un procedimiento formador único que implica la coordinación de elementos humanos, técnicos y sociales hacia la consecución de un objetivo específico. De este modo, las energías utilizadas por los estudiantes durante el desarrollo del caso planteado no deben estar enfocadas tanto a la finalización óptima del problema, como al conocimiento y habilidades adquiridos durante la realización del mismo.

Desde el punto de vista docente los cambios a introducir en el aula deben ser lentos y metódicos, dando tiempo suficiente a los distintos alumnos para que se adapten a la nueva experiencia educativa propuesta y, a su vez, proporcionando nuevas alternativas para aquellos estudiantes que no deseen participar. Así la implementación y resolución del problema reto, ha mostrado ser un elemento clave para integrar diferentes disciplinas de conocimiento en un mismo ejercicio y poder definir un pequeño proyecto de una forma más o menos atractiva con unos objetivos claros de aprendizaje para los estudiantes.

Parece clara la preferencia de los alumnos por procedimientos de enseñanza/aprendizaje más dinámicos, flexibles, participativos y con evaluación continua, a pesar de que su impresión generalizada es que les exige un mayor esfuerzo y un incremento en su dedicación con respecto al procedimiento convencional. La metodología docente encaja mejor en el EEES que el basado únicamente en las clases magistrales, ya que considera todo el trabajo que debe hacer el estudiante y desarrolla otro tipo de competencias transversales como el trabajo en equipo, liderazgo, la asertividad, la presentación de ideas propias y la cooperación, la capacidad de tomar decisiones, la gestión del tiempo o el trabajo bajo presión, etc...

Asimismo como mención especial, merece la pena citar entre otros factores la autoconfianza del estudiante. Cuando un alumno se plantea el problema reto, parte de una situación en la cual posee unos conocimientos básicos para afrontar en gran medida el caso propuesto, pero también incorpora ciertas lagunas al respecto. Es por ello que tiene que preocuparse por buscar información adicional en libros, revistas, web, etc… y preguntar a compañeros y profesores. Cuando consigue resolver un problema real con éxito, más o menos de forma eficiente, incrementa su autoconfianza y motivación al haber conseguido llevar a la práctica un problema complejo aún sin partir de una formación específica para ello. Como precaución, el tiempo destinado a la realización de los pequeños ensayos experimentales debe estar cuidadosamente planificado por los docentes para evitar posibles problemas durante su ejecución.

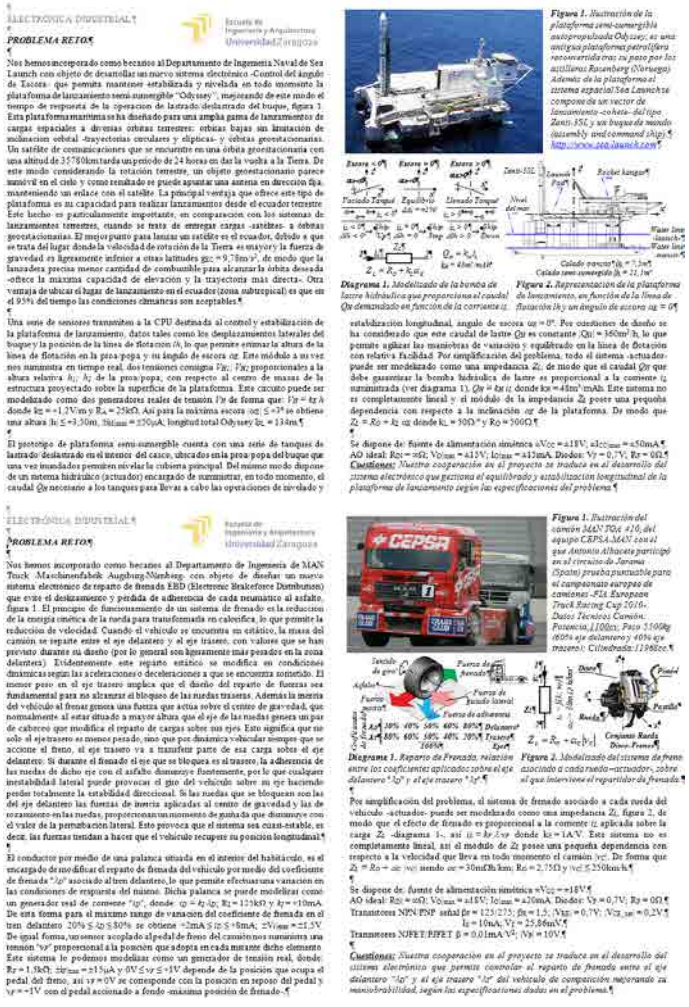


Figura 3. Ejemplos de enunciados de Problema Reto proporcionados a los estudiantes para su posterior análisis y resolución.

En cuanto al grado de satisfacción global de los estudiantes con respecto a la asignatura es bastante grande hasta el momento; opinando que el método activo-colaborativo seguido es mejor que el tradicional o magistral mantenido en otras asignaturas de la titulación. Aunque indican que el nuevo procedimiento requiere mayor esfuerzo. La nueva estrategia

docente encaja mejor en el EEES que el basado únicamente en clases magistrales, ya que considera todo el trabajo que debe hacer el estudiante, al mismo tiempo que desarrolla otra serie de competencias genéricas y transversales.

Se ha comprobado una mayor motivación de los estudiantes sobre el desarrollo de las actividades presentadas, así como se ha conseguido estimular el grado de motivación de los alumnos por sus estudios universitarios. De la misma manera se logra implicar a los estudiantes en su evaluación y en la de sus compañeros con objeto de incentivar la capacidad de identificación de puntos fuertes y débiles que les sirva en su propio aprendizaje.

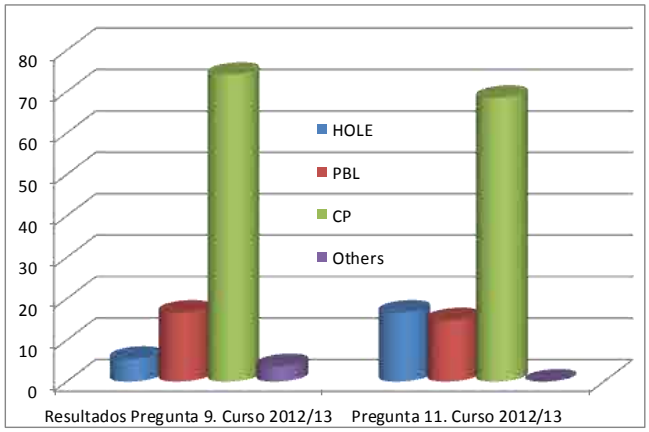


Figura 4. Conjunto de respuestas asociadas al impacto de las herramientas docentes utilizadas en el aula durante el curso 2012/13.

La figura 4 muestra los resultados del impacto sobre la docencia del Problema Reto (CP) con respecto a otras estrategias de aprendizaje utilizadas, como por ejemplo el Hands-on Laboratory Experience (HOLE) y el Problem-based Learning (PBL). Al finalizar el periodo docente se efectuó a los estudiantes una encuesta basada en 12 cuestiones, con objeto de identificar posibles debilidades del sistema planteado. Así frente a la pregunta 9: ¿Cuáles de las siguientes herramientas docentes utilizadas durante el curso académico consideras que han influido más significativamente en tu aprendizaje?; el 74,07% de los estudiantes se decanta por el problema reto, mientras que el 5,55% indican que el HOLE –relacionado con el desarrollo de pequeños prototipos- y el 16,66% opina que el método Problem-based Learning.

De igual forma, la pregunta 11: ¿Cuál de los diferentes métodos propuestos consideras que te ha proporcionado un mayor número de competencias desde un punto de vista laboral?, se planteó con objeto de analizar la importancia y utilidad de las herramientas desde el punto de vista de los estudiantes. Así el 68,52% de los estudiantes considera que el Problema Reto -CP- les aporta un mayor número de competencias relacionadas con el mercado laboral. Mientras que un 14,82% considera que el PBL y un 16,66% opina que el HOLE les acerca más a las competencias exigidas por las empresas.

También es importante transmitir a los estudiantes, desde el comienzo de la experiencia, la importancia de la disciplina en el trabajo en equipo y la responsabilidad con el grupo de trabajo. Se ha observado que la carencia de un compromiso con el resto de los compañeros y la aparición de indisciplina con las actividades, provoca un rechazo por parte de algunos de los estudiantes a participar en este tipo de metodologías activas y procedimientos cooperativos. Así en algunos grupos se detectaron personas que no estaban dispuestas a trabajar siendo penalizados por sus compañeros, en la mayoría de las ocasiones, en la evaluación interna del grupo.

Desde el punto de vista del docente; el análisis, desarrollo y resolución de un problema real en su versión simplificada ha sido un elemento que ha incrementado de forma espectacular la motivación del estudiante, permitiendo que el profesor se convierta en un transmisor de conocimientos que el alumno, a su vez, intuye como necesarios. El profesor posee un mayor feedback sobre el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, pudiendo corregir pequeños defectos de forma que van apareciendo durante el proceso educativo. Del mismo modo hay que indicar, que el tiempo de profesor necesario para el correcto desarrollo del curso académico aumenta considerablemente con respecto a los procedimientos convencionales.

5. CONCLUSIONES

El aprendizaje basado en el problema reto, permite a los estudiantes adquirir conocimientos y a su vez poner en práctica numerosas bases teóricas de una forma amena y divertida, lo que permite mostrar al estudiante que las clases teóricas clásicas resultan interesantes y útiles. El procedimiento propuesto encaja mejor que el basado exclusivamente en clases magistrales según el sistema enmarcado por el Espacio Europeo de Educación Superior, ya que no sólo tiene en consideración el trabajo que debe desarrollar el alumno y su evolución en el proceso de aprendizaje sino que permite proporcionar una evaluación objetiva y global sobre el estudiante.

La experiencia de innovación docente aquí presentada es económicamente sostenible, eficiente y transferible a otras materias, disciplinas de conocimiento y titulaciones, puesto que los medios utilizados para su implementación son de uso generalizado dentro de la comunidad educativa. La paulatina incorporación de nuevas tecnologías TIC's facilita que los estudiantes puedan acceder fácilmente a todos los recursos educativos, ya sean archivos, apuntes, presentaciones o documentos de apoyo multimedia necesarios para el correcto desarrollo de la asignatura.

La implementación de este tipo de herramientas educativas sobre la docencia no presencial, ha permitido aumentar el factor de motivación del estudiante mejorando las habilidades, destrezas y competencias adquiridas por el futuro ingeniero (le permite dirigir su experiencia de aprendizaje y al mismo tiempo proporciona la adquisición de competencias transversales como el trabajo en equipo, el auto-aprendizaje, la gestión y planificación del tiempo,...).

La metodología implementada ha contribuido a mejorar el aprendizaje del estudiante, favoreciendo su aprendizaje autónomo y significativo. Proporcionando al alumno una dinámica de trabajo que le permita al mismo tiempo adquirir

las herramientas necesarias para seguir formándose a lo largo de su vida.

Desde el punto de vista educacional, los esfuerzos empleados por los estudiantes durante el desarrollo de la experiencia no deben estar enfocados tanto a la resolución correcta y óptima de los distintos problemas reto, como al conocimiento y habilidades adquiridas durante la realización de los mismos. Es tarea del profesor la evaluación continua de los logros académicos y procedimentales en este tipo de metodologías dinámicas, activas y colaborativas, marcados a través de indicadores claros y consensuados desde la fase de planificación.

AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo se ha llevado a cabo con el apoyo de la Adjuntía de Innovación Docente de la Universidad de Zaragoza. En el marco de ayudas de acciones de innovación y mejora docente 2012/13, línea de proyectos de implantación de actividades de aprendizaje innovadoras en el ámbito de la docencia de una materia o asignatura específica. Referencia del proyecto: PIIDUZ_12_1_489.

REFERENCIAS

Balid W., Alrouh I., Hussian A. and Abdulwahed M., (2012). Systems engineering design of engineering education: A case of an embedded systems course. *IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)*, pp W1D-7 - W1D-12.

Bennani S., Idrissi M.K., Fadouli N., Yassine B.T. and Ouguengay Y.A., (2012). Online Project based learning driven by competencies: A systematic strategy proposal for assessment. *International Conference on Interactive Mobile and Computer Aided Learning (IMCL)*, pp. 92 to 97.

Cappelleri D.J. and Vitoroulis N., (2012). The Robotic Decathlon: Project-Based Learning Labs and Curriculum Design for an Introductory Robotics Course. *IEEE Transactions on Education*, vol. 56, issue 1, pp. 73 to 81.

Holgado-Vicente J.M., Gandia-Aguera F., Barcala-Montejano M.A. and Rodríguez-Sevillano A.A., (2012). Project Based Learning activities as a means of adapting conventional curricula to the demands of the 21st century aeronautical engineer. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, pp. 1 to 5.

Hosseinzadeh N. and Hesamzadeh M.R., (2012). Application of Project-Based Learning (PBL) to the Teaching of Electrical Power Systems Engineering. *IEEE Transactions on Education*, vol. 55, issue 4, pp. 495 to 501.

Hsieh C. and Knight L., (2008). Problem-Based Learning for Engineering Students: An Evidence-Based Comparative Study. *The Journal of Academic Librarianship*, vol. 34, pp. 25-30.

Koh J.H.L., Herring S.C. and Hew K.F., (2010). Project-based Learning and student knowledge construction during asynchronous online discussion. *Elsevier ScienceDirect. Internet and Higher Education*, vol. 13, issue 4, december 2010, pp. 284 to 291.

Mills J.E., (2003). Engineering Education. Is Problem-Based or Project-Based Learning the Answer. *Australassian Journal of Engineering Education*. AAEE-Australassian Association for Engineering Education Inc.ISSN: 1324-5821.

Powell N.J., Renfrew A., Truscott W.S., Hicks P.J. and Canavan B., (2007a). Seeding Enquiry-Based Learning in Electrical and Electronic Engineering: Case Study 1 - Optoelectronics. *Internacional Conference on Engineering Education, ICEE*. Coimbra.

Powell N.J., Renfrew A., Truscott W.S., Hicks P.J. and Canavan B., (2007b). Seeding Enquiry-Based Learning in Electrical and Electronic Engineering: Case Study 2 - Robotics. *Internacional Conference on Engineering Education, ICEE.* Coimbra.

Vivas J.F. and Allada V., (2006). Enhancing engineering education using thematic case-based learning. *International Journal of Engineering Education*, vol. 22, pp. 236-246.

Wang Y., Yu Y., Wiedmann H., Xie N., Xie C., Jiang W. and Feng X., (2012). Project-based Learning in Mechatronics Education in close collaboration with industrial: Methodologies, Examples and Experiences. *Elsevier ScienceDirect. Mechatronics*, vol. 22, issue 6, september 2012, pp. 862 to 869.

Actividades p2p en el aula: Foro de alumnos
P2P activities in the classroom: Student´s forum

Adrián Conde Díaz[1], Bruno Cuevas Zuviría[2], Carlos A. Pérez Rizquez[3], Ismael Rodríguez Palomo[4]
[1]adrian.conde.diaz@alumnos.upm.es, [2]b.cuevas@alumnos.upm.es, [3]c.prizquez@alumnos.upm.es ,
[4]isma.rodriguezp@alumnos.upm.es

ETSI Agrónomos
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Dada la necesidad de reforzar la comprensión de ciertos contenidos de las diversas materias estudiadas en el grado de Biotecnología, surge la idea de utilizar un sistema organizado de ***cooperación directa entre alumnos*** por medio de una plataforma ***p2p*** en la red. La plataforma elegida fue una aplicación web que da soporte a discusiones u opiniones en línea, es decir, un ***foro***. Es en éste donde los miembros pueden crear diversos hilos y temas para plantear dudas y compartir ejercicios o cualquier otro material que sea de ayuda para el resto. Los resultudos obtenidos tras un semetre de funcionamiento demostraron que el uso de esta herrmaienta es directamente proporcional a la proximidad de los exámenes. Por otro lado, la colaboración del alumnado no fue la esperada, sobre todo en aquellas asignaturas que no contenían elementos abstractos ni de de difícil comprensión.

Given the need to strengthen the understanding of certain contents of the various subjects studied in the degree of Biotechnology, the idea of using an organized system of ***student cooperation*** through a ***p2p*** network platform, comes up. The chosen platform is a web application where people can hold conversations and discussions online, i.e. a ***forum***. Here, members can create various threads and topics where questions can be asked and exercises and material can be shared; this being a useful tool for students. The results obtained after a semester of its operation showed that the increased use of this tool directly correlated to the proximity of the exams. Further to this, the collaboration of students was not as high as expected, especially in those subjects that did not contain difficult or abstract concepts.

1. INTRODUCCIÓN

Las actividades p2p (Peer to Peer) se están utilizando cada vez más profusamente [Ref.1] debido a la implantación de las metodologías basadas en el aprendizaje. Se trata de implicar a los alumnos en actividades de aprendizaje; las más utilizadas se refieren a la evaluación entre pares. En ellas son los alumnos los que evalúan a otros alumnos, esto supone una ayuda para el profesorado pero también favorece la adquisición de conocimientos.

La práctica totalidad de los Learning Management System (LMS) utilizan espacios donde se pueden compartir ficheros por parte del profesorado y alumnado; y en la versión 2.4 de Moodle, también se pueden crear espacios donde los alumnos pueden compartir sus propios ficheros, incluso hay trabajos donde el servicio educativo se realiza a través de una plataforma p2p [Luo] y [Pecole] . De hecho, algunas metodologías de trabajo en equipo [Lerís, Fidalgo y Sein-Echaluce] promueven la utilización de espacios p2p para que los alumnos compartan los ficheros que se están generando durante la realización del trabajo en equipo a través de espacios cloud computing.

Las actividades p2p para evaluación están guiadas por el profesorado y forman parte de una estrategia formativa, por tanto se incluye dentro de la planificación académica. Las actividades p2p organizadas y desarrolladas por el alumnado, se limitan a compartir ficheros que son necesarios para algún tipo de actividad también identificada y programada por el profesorado.

Este trabajo aporta al estado del arte una iniciativa p2p realizada por el alumnado y para alumnado, sin estar incluida en una actividad planificada como parte de la estrategia formativa organizada por el profesorado.

El objetivo principal es compartir información útil para mejorar el rendimiento académico a través de una plataforma p2p. Dicha información se genera mayoritariamente por el propio alumnado bajo un modelo prosumer (productor y consumidor).

El trabajo se ha estructurado en cuatro fases: la primera para identificar la información útil, entendiéndose esta como recursos educativos que puedan reforzar el aprendizaje en los puntos más débiles del proceso de aprendizaje; la segunda parte ha sido estructurar los contenidos y desarrollar la plataforma p2p, la tercera fase (la más difícil) ha sido la de socializar la idea con los compañeros y la última, el análisis de la información para determinar tanto el uso como la utilidad del trabajo.

2. CONTEXTO

En el curso 2012/2013 comienza la segunda promoción del grado de Biotecnología de la Universidad Politécnica de Madrid, impartida concretamente en la ETSIA (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos). Ser la segunda promoción implica afrontar una serie de dificultades, como la falta de referentes debido a la novedad de algunas asignaturas,

contando también con la dificultad propia de las materias impartidas. Para tratar de solventar estas dificultades se desarrolló una plataforma online en la que los alumnos eran capaces de compartir destrezas y conocimientos adquiridos durante su tiempo de estudio.

A. La clase

El entorno en el que se desarrolló la experiencia, es una clase universitaria de en torno a 60 alumnos, de la titulación de Biotecnología. Dicha titulación destaca primero, por abordar un campo relativamente novedoso en el que todavía no existía un grado en el espacio público de estudios universitarios de la Comunidad de Madrid; y por otro lado, por la alta demanda de dichos estudios por parte de estudiantes de toda España, lo que ha implicado una subida constante de la nota de corte de selectividad a lo largo de estos tres años en los que se ha impartido este grado. En concreto, la nota de corte del año 2012 fue de 11,971, lo que puede considerarse en principio una alta exigencia.

Dentro del alumnado, resulta difícil evaluar los resultados académicos de dichos estudiantes por la falta de referentes anteriores. Sin embargo, sí que destacan algunos aspectos como la elevada asistencia a clase y la baja tasa de suspensos.

B. Alumnos de nuevo ingreso

La experiencia se llevó a cabo en una clase de alumnos de nuevo ingreso, es decir, aquellos que acaban de cambiar de un ámbito propio de la educación secundaria, principalmente, a la universitaria. Dicho tránsito puede ser considerado muy importante debido a muchos factores, como por ejemplo, el aumento de exigencia, o el cambio en la forma de estudiar.

C. Falta de referentes

El programa de Biotecnología contaba desde un principio con asignaturas impartidas tradicionalmente en la escuela como Cálculo, Álgebra y Física, todas ellas aplicadas a la Ingeniería; es por esto por lo que deberán sufrir ligeras modificaciones que las acerquen al campo de las Biología. Por otro lado, se incorporó una asignatura de "fundamentos de programación" la cual nunca había sido impartida en la escuela. Por lo tanto, los alumnos tuvieron que afrontar un problema de falta de referentes frente a una asignatura de un ámbito con el que la mayor parte de ellos nunca había tenido contacto.

D. Origen

En un principio, la experiencia surgió como una iniciativa de tipo individual que consistía en la creación de un foro en el que se compartiesen los resultados ejercicios de algunas asignaturas. Sin embargo, finalmente se consolidó como un proyecto de trabajo en grupo organizado de la asignatura de Fundamentos de Programación el cual tenía dos objetivos principales:

- Cumplir las exigencias del trabajo impuestas por la asignatura.
- Crear un espacio en el que los alumnos compartiesen sus recursos (destrezas, información, conocimientos, etc.) con el fin de favorecer la cooperación y facilitar el aprendizaje.

El público de esta experiencia, como ya se ha especificado, han sido los alumnos de primero de biotecnología de la UPM (en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos).

Para comprobar si sigue existiendo la necesidad de reforzar todos estos campos en los alumnos de nuevo ingreso en el grado de Biotecnología, se llevó a cabo una encuesta en la que se ha evaluado si el alumnado considera necesaria una plataforma p2p (Fig. 1 y 2). Los resultados demuestran que la idea es valorada positivamente y que además hay, aparentemente, un alto grado de compromiso.

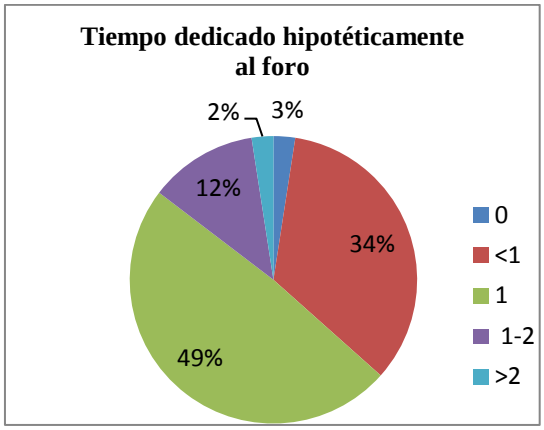


Figure 1

Gráfica en la que se ilustra las horas semanales que cada alumno de primero de Biotecnología del curso 2013 asegura que dedicaría a aportar información al foro. Encuestas realizadas a 41 alumnos de primero de biotecnología del curso 2013-2014 en el mes de Octubre de 2013.

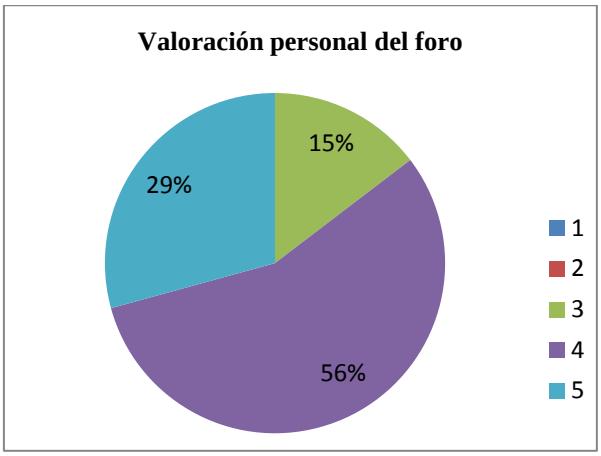


Figure 2

Gráfica en la que se ilustra la calificación que recibe por parte de los alumnos la creación de una plataforma para intercambio de información. Se valora de 1 a 5 siendo 5 la nota más alta.

3. DESCRIPCIÓN

La idea era tener un lugar en el poder subir material útil, a la vez que poder generar un debate surgido de la proposición de dudas, para una resolución colectiva de ellas, pudiendo así cumplir los objetivos del trabajo. Además lo adecuado era un sitio de fácil acceso y sencillo de utilizar por los usuarios.

La plataforma escogida para el trabajo fue un foro, dada la necesidad de ser un proyecto interactivo y participativo. El foro constó con seis administradores, mientras que el resto de compañeros tenían un perfil básico en él, previa aceptación de un administrador.

Otra herramienta utilizada fue Dropbox®, mediante una carpeta compartida por los seis administradores a la que se subía el material antes de añadirlo al foro mediante un enlace público. El resto de compañeros podía subir el material a través de otras herramientas que el propio foro aportaba.

El foro está organizado por asignaturas, todas con el mismo esquema interno:

- Teoría: planteamiento de dudas por cualquier compañero para que otros trataran de resolverla y generar debate, pues así se asientan mejor los conocimientos. Explicación de conceptos que no quedaron claros en clase mediante material de esquemas y resúmenes.

- Resolución de ejercicios propuestos por el profesor como útiles a la hora de abordar la asignatura, pero no resueltos en clase, elaboración propia de nuevos ejercicios, tutoriales detallados de ejercicios tipo con explicaciones teóricas.

- Prácticas y ayuda con la parte de laboratorio de la asignatura.

Estas tres secciones eran fijas dentro de cada asignatura, pero englobadas en una determinada, cada usuario podía abrir un nuevo hilo según las necesidades de cada asignatura, que son las siguientes (se detalla las características que determinaron cada subforo al finalizar la experiencia):

Biología

Predominaron los esquemas y resúmenes en la sección de teoría.

Física

Elaboración de hojas de cálculo en Excel para resolución de las prácticas del laboratorio de física con tratamiento estadístico de los datos.

Química

Planteamiento de dudas y resolución de manera colectiva en la sección de teoría y resolución de ejercicios.

Matemáticas

En la sección de teoría se plantearon y se trataron de resolver dudas sobre conceptos abstractos.

En clase se resolvían pocos ejercicios del total de propuestos, por tanto era necesario tener una referencia para aquellos más complejos. Así, se abrieron hilos en la sección de ejercicios resueltos. Además a raíz de estos ejercicios resueltos surgían discusiones sobre su resolución.

Fundamentos de Programación

Era una asignatura nueva, siendo el curso de creación del foro su segundo año, con un programa propio y muy concreto. Así era muy difícil encontrar bibliografía y ejercicios para poner en práctica la teoría adecuados al nivel que se impartía la materia. Fue la asignatura que más trabajo supuso y la que más actividad tuvo en el foro.

Se tuvieron que proponer nuevos ejercicios para asentar los conceptos teóricos vistos en clase y que fueron resueltos por los alumnos. Se crearon tutoriales detallados sobre programación y sobre la resolución de ejercicios acompañados de explicaciones teóricas. Además se grabaron una serie de videos en los que ejercicios propuestos eran resueltos en una pizarra y acompañados de explicación teórica, todo por los propios creadores y administradores del foro.

En esta asignatura sí hubo una gran participación del resto de compañeros en la resolución colectiva de dudas y aportación de material útil.

Parte privada del foro

Sección a la que solo podían acceder los administradores del foro.

Dado que el foro formaba parte de un trabajo grupal propuesto en la parte más social e informática de la propia asignatura de Fundamentos de Programación, se necesitaba una sección dentro de él para debatir aspectos puros del trabajo como el carácter del foro, el público objetivo, mapa de responsabilidades, hitos, objetivos,…

También en esta parte privada se debatían aspectos técnicos del foro y su contenido, tales como: el diseño, una nueva aportación de material, errores que surgían o nuevas ideas.

4. RESULTADOS

Para evaluar los resultados, se han utilizado, por una parte, dos series de encuestas a los alumnos de primero de Biotecnología del año 2013 (encuesta de necesidad) y a los alumnos de segundo de Biotecnología de 2013 (encuesta de utilidad), por otra, se ha registrado la página en Google Analytics®, y finalmente, se han examinado datos de frecuencia de posteo dentro del foro.

A partir de las encuestas, se ha intentado medir por un lado, la necesidad de una plataforma p2p entre el alumnado, y por otra, la implicación del alumnado en la práctica.

Los resultados de las encuestas a alumnos de nuevo ingreso ya han sido mencionadas en la sección de contexto (Fig.1 y 2), y por ello, no se volverá sobre ellas.

En las encuestas de los alumnos de segundo, se puede observar una gran diferencia entre la cantidad de alumnos que accedían a la plataforma para obtener información, y la cantidad de alumnos que aportaban dicha información (Fig. 3)

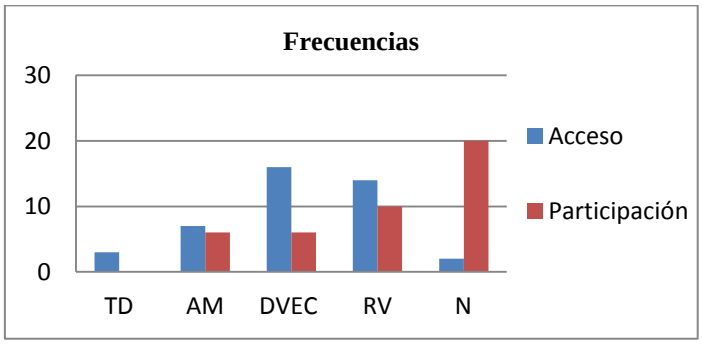


Figure 3

Gráfica en la que se ilustra los resultados de la encuesta respecto a la frecuencia con la que han accedido y participado. Los resultados se han expresado en número de alumnos.(TD: Todos los días, AM: A menudo, DVEC: De vez en cuando, RV: Rara vez, N: Nunca). Encuestas realizadas a 42 alumnos de segundo de biotecnología en Octubre de 2013.

Así mismo, existen diferencias en el grado de implicación de los alumnos, básicamente entre alumnos que sí lo han hecho y alumnos que no (Fig.4).

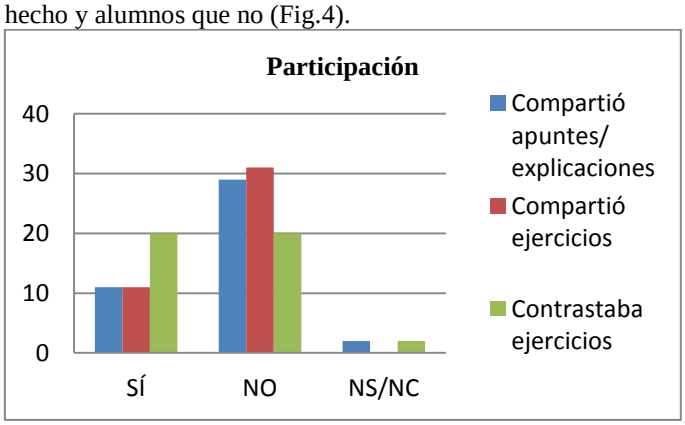


Figure 4

Gráfica en la que se ilustran los resultados de la encuesta respecto a la frecuencia con la que han compartido y contrastado material. Los resultados se han expresado en número de alumnos

Dentro del alumnado que participó, se ha encontrado una alta satisfacción de sus expectativas, según revela la Fig. 5. En esta gráfica se muestra que un elevado número de dudas fueron resueltas por la comunidad demostrando la eficacia de la plataforma.

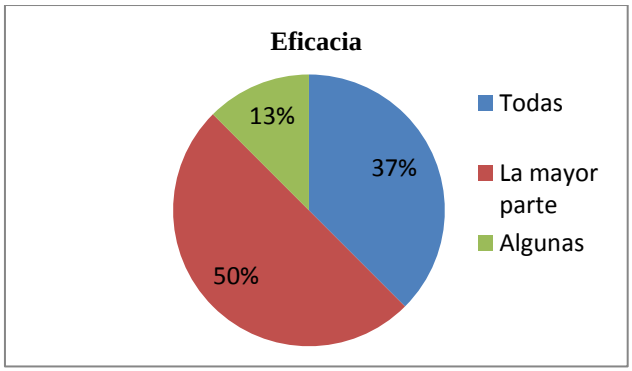


Figure 5

Gráfica en la que se ilustra las respuestas a la pregunta: *De las dudas planteadas a la comunidad, ¿cuántas te fueron resueltas?* (Siendo "la mayor parte" más del 50% de preguntas resueltas y "algunas" menos del 50%).

Finalmente la encuesta ha revelado que la opinión de los alumnos sobre la idea en general de crear una red p2p con forma de foro en internet ha sido muy positiva (Fig. 6), de tal manera que todos los encuestados han respondido que usarían el mismo tipo de plataforma para cumplir estos fines.

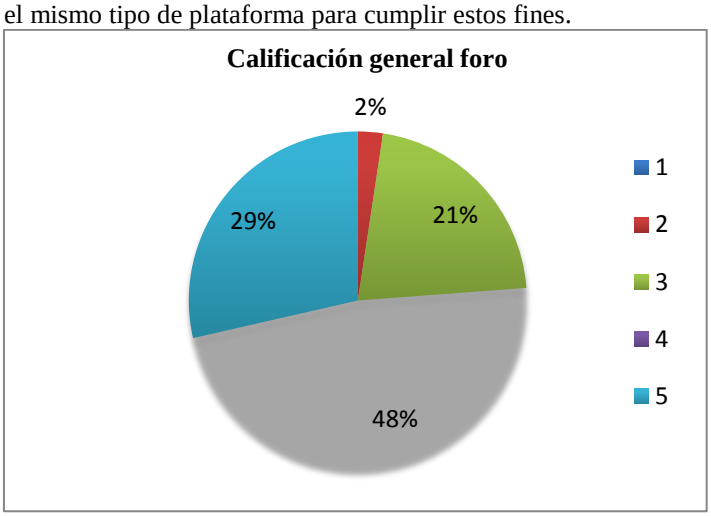


Figure 6

Gráfica en la que se ilustran los resultados de la encuesta respecto a la calificación que ha otorgado el alumnado respecto a la idea de la que se trata en este artículo. Se evalúa del 1 al 5, siendo el 5 máximo.

Las estadísticas obtenidas por Google Analytics® muestran dos puntos a considerar:

-El foro ha tenido sus mayores picos de actividad (medida en visitas) en las fechas de exámenes, especialmente, en las fechas de los exámenes de Fundamentos de Programación (Fig. 7). Esto prueba que la plataforma ha sido especialmente útil en los momentos en los que era imposible comunicarse con el profesorado. Es decir, que la plataforma p2p y en general, la cooperación entre los alumnos, se incrementa en los momentos de necesidad.

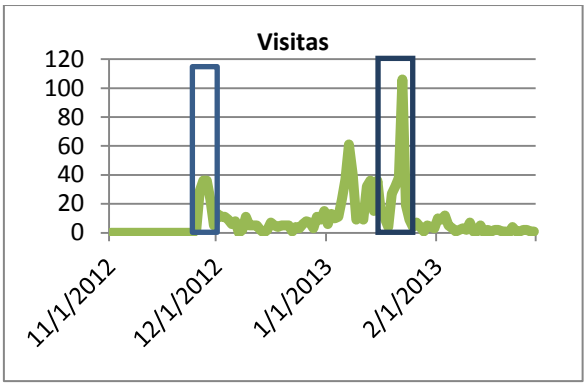


Figure 7

Gráfica en la que se ilustra la medida de la actividad del foro en número de visitas por día durante el periodo del 1 de Noviembre de 2012 a 28 de Febrero de 2013. Se encuadra en azul los picos producidos en las vísperas de los exámenes de Fundamentos de Programación.

-El número de visitas ha sido muy elevado (1041 visitas, 8925 páginas vistas), por lo que la iniciativa ha tenido cierto éxito entre el alumnado.

Con respecto a la frecuencia con la que los usuarios posteaban, destacan principalmente los administradores que organizaron el trabajo (Fig. 8), lo que indica que ha sido muy importante para el éxito de esta iniciativa la presencia de un personal encargado de compartir información y cooperar de manera regular. Este se prueba observando que del total de 500 mensajes en el foro, solo 114 (22.8%) son de los alumnos que no formaban parte de la administración. Este dato muestra una participación inferior a la esperada.

Usuarios	Mensajes
Carlos.Pérez	99
Jinchi	73
Bruno.Cuevas	66
ANDREA RODRI	62
Isma Rodríguez	51
Adrián.Conde	35
Otros alumnos	35
	24
	17
	9

Figure 8

Tabla en la que se muestra el ranking de usuarios con mayor número de intervenciones en forma de post. Destacan en los puestos de 1 al 6 los administradores del foro.

5. CONCLUSIONES

Como resultados de la experiencia, se destacan:

I. La eficacia de una plataforma p2p en la que los alumnos puedan compartir información, mientras que esta esté dirigida por administradores comprometidos con crear un flujo de información.

II. La necesidad de este tipo de plataformas de cooperación en el alumnado, especialmente, en los momentos en los que no pueden contar con el profesorado.

Por ello, se recomienda por parte de los autores de este artículo la aplicación e incentivación de este tipo de experiencias como refuerzo del aprendizaje y de la adquisición de competencias específicas de colaboración.

AGRADECIMIENTOS

A los alumnos Jiang Xi y Andrea Rodríguez Noya, por su trabajo en la construcción y mantenimiento del foro.

REFERENCIAS

Leris, D., Fidalgo, A. y Sein-Echaluce, M.L. (en prensa) A comprehensive training model of the teamwork competence. *International Journal of Learning and Intellectual Capital* http://www.inderscience.com/info/ingeneral/forthcoming.php?jcode=ijlic

Luo: http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5236381

Pecole: http://search.proquest.com/docview/234366144

Ref.1: http://upm.summon.serialssolutions.com/document/show?id=FETCHMERGED-webofscience_primary_000308830300010 1&s.cmd=addFacetValueFilters%28Language%2CSpanish%29&s.light=t&s.pn=2&s.q=p2p+education

Sistema de Gestión de Conocimiento para la aplicación de experiencias de innovación educativa en la formación

Knowledge Management System to implement innovative educational experiences in education

Ángel Fidalgo[1] , M. Luisa Sein-Echaluce[2], Dolores Lerís[2], Francisco J. García-Peñalvo[3],
afidalgo@dmami.upm.es, mlsein@unizar.es, dleris@unizar.es, fgarcia@usal.es

[1]Dpto. Matemática Aplicada y Métodos Informáticos. LITI.
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

[2] Dpto. Matemática Aplicada
Grupo GIDTIC
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

[3]Dpto. Informática y Automática,
Instituto de Ciencias de la Educación,
Grupo GRIAL
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

Resumen- En este trabajo se muestra el método seguido y los resultados obtenidos en la búsqueda de indicadores que permitan cumplir dos objetivos: clasificar y medir el grado de innovación educativa en experiencias realizadas por el profesorado y utilizarlos como criterios para gestionar las experiencias de innovación educativa a través de un sistema de gestión de conocimiento.

Palabras clave: Indicadores, Innovación educativa, Gestión del conocimiento, Buenas prácticas en educación

Abstract- This paper presents the applied method and the obtained results in the search for indicators to meet two objectives: first, classifying and measuring the achieved educational innovation degree in experiences and practices carried out by faculty; and second, using them as criteria for managing new innovation experiences throughout a knowledge management system.

Keywords: Indicators; Educational innovation; Knowledge management; Best practices in education

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo que presentamos en este artículo se ha realizado dentro del proyecto de I+D+i que ha conducido al desarrollo, para el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España, de un sistema de gestión de conocimiento para facilitar la aplicación de buenas prácticas de innovación docente (Fidalgo, 2012c)

El trabajo se estructura en dos líneas diferenciadas que han conducido a las siguientes innovaciones:

- Identificación de indicadores que midan el grado de innovación de una experiencia docente en función de la aplicabilidad de la misma, el contexto universitario y el profesorado como público objetivo.
- Herramientas para realizar búsquedas de experiencias de innovación educativa a partir de criterios anejos a la misma, como el contexto donde se desea aplicar, la metodología docente que se desea mejorar, el impacto a conseguir, etc.

Línea 1: identificación de indicadores

Para la obtención de los indicadores se ha de tener en cuenta que el cliente es el propio profesorado y que, por tanto, esos indicadores deben serle útiles para que pueda identificar las características de la innovación educativa aplicables en su contexto de trabajo. Por tanto, las dos claves que han guiado la obtención de indicadores de innovación educativa son, por un lado, que han de estar dirigidos al profesorado y, por otro, que deben centrarse en la aplicabilidad de las experiencias innovadoras.

Una buena práctica de innovación educativa debe tener características propias de la innovación en general y otras propias del contexto donde se aplica esa innovación. La mayor parte de la bibliografía se centra en las características generales que debe cumplir la innovación, siendo los indicadores recogidos en el Manual de Oslo los que se aplican de forma oficial en todos los países miembros de la OCDE (2005b). Esos indicadores generalistas sirven para medir la innovación de una determinada región e incluso de un sector y una organización concreta. Otros trabajos relevantes se han centrado en las características genéricas del resultado de la innovación, como, por ejemplo, las expresadas por (Tomasevsky, 2006): accesibilidad, adaptabilidad, disponi-bilidad y aceptabilidad.

Además de las consideraciones relativas a la innovación en general, la buena práctica de innovación educativa se asocia al contexto donde se aplica. De hecho, es el propio contexto el que determina los indicadores que debe cumplir la experiencia para ser considerada como innovación o como nueva práctica. Este principio es el que se ha seguido en experiencias importantes de impacto actual, como en el caso de la UNESCO (2013) para la medición y gestión de buenas prácticas en la alfabetización de adultos.

Por tanto, la obtención de indicadores se ha de basar en la investigación de modelos que permitan definir las

características de la innovación y en el análisis del contexto para identificar la buena práctica. Ello justifica que en este trabajo se hayan realizado estudios sobre modelos genéricos de medición de la innovación junto con el análisis del contexto de aplicación, que es la formación y aprendizaje en la universidad. A lo anterior hemos añadido un elemento más: el usuario final de la innovación, que, en nuestro caso, es el profesorado universitario.

Línea 2: herramientas para buscar experiencias de innovación educativa

Cualquier sistema de gestión de conocimiento debe ser capaz de evolucionar con el propio conocimiento y adaptarse a los cambios tanto en la estructura de lo almacenado como en su clasificación. Además debe facilitar un sistema de búsqueda eficaz, que permita encontrar el conocimiento, o algo más concreto como la información útil. El sistema de gestión del conocimiento empleado en este trabajo es CSORA (Fidalgo y Ponce, 2011), que permite realizar búsquedas tanto si, de antemano, se sabe qué se quiere buscar como si, sencillamente, se tiene una idea, aunque sea imprecisa, de lo que se quiere encontrar.

La principal innovación que aporta este trabajo es la inclusión de los indicadores de innovación educativa y de buena práctica como criterios de clasificación y búsqueda de las experiencias educativas incluidas en el repositorio. Es, sin lugar a dudas, un apoyo muy valioso para ayudar en la evolución, tanto de la innovación educativa como de las experiencias innovadoras concretas.

En el siguiente apartado se describe la necesidad de realización del proyecto, objetivos, contexto y público objetivo.

2. Contexto

La mayoría de las universidades han puesto en marcha programas de innovación educativa con el fin de promover la aplicación de las mismas en la actividad docente. Infinidad de prácticas de innovación educativa, que contienen aspectos metodológicos y tecnológicos, han surgido al amparo de dichos programas. Los datos existentes permiten valorar su nivel de éxito, su aplicabilidad, el esfuerzo realizado en su desarrollo, la posibilidad de ser exportadas y su grado de innovación.

Por tanto, se puede afirmar que existe una gran cantidad de experiencias docentes, la mayoría de ellas financiadas y promocionadas por la propia universidad.

Asimismo, las universidades hacen esfuerzos por promover la difusión de las prácticas, entre su profesorado, organizando, por ejemplo, jornadas de divulgación.

De todo lo anterior, se podría deducir que hay una gran cantidad de prácticas de innovación educativa en convocatorias con revisión previa y en régimen de competitividad y que, en el caso de que las universidades las divulguen, el profesorado puede conocer lo hecho por otros compañeros y ahorrar tiempo y esfuerzo para aplicarlo en su propia docencia o para avanzar en la innovación educativa.

Pero nada más lejos de la realidad, las prácticas se suelen repetir, incluso en la propia universidad, y el profesorado, en general, no tiene indicadores válidos para conocer el grado de innovación educativa que realiza. Además, cuando se divulgan las prácticas es muy difícil encontrar datos que permitan aplicarlas en otros contextos, valorar su exportabilidad y aplicabilidad. Habitualmente, los resultados que se muestran en las prácticas de innovación educativa se obtienen a partir de encuestas a los alumnos que, la mayor parte de las veces, son positivos.

Por otra parte, el profesorado continuamente demanda casos prácticos que le permitan valorar la incidencia de la innovación educativa en la formación y el aprendizaje. Así como métodos que puedan aplicar en sus asignaturas, guías que indiquen cómo orientarles en la innovación educativa, etc.

En definitiva, se necesita conocimiento práctico y experiencia que permitan dirigir y canalizar los esfuerzos que todo proceso de cambio supone. También son necesarios los indicadores que permitan medir el impacto de la innovación educativa en la mejora de la calidad universitaria y que orienten el camino de los profesores innovadores. Esta necesidad es la que cubre nuestro trabajo.

Desde un punto de vista operativo, el objetivo final es desarrollar un sistema de gestión de conocimiento que clasifique, gestione e identifique buenas prácticas de innovación educativa en el contexto universitario, de tal forma que se habilite un procedimiento de búsqueda que permita encontrar conocimiento en función de la aplicación del mismo.

Derivados del trabajo de I+D+i hay otros objetivos más específicos, como la obtención de un modelo de categorías donde ubicar los indicadores, la obtención de indicadores de innovación educativa para aplicarlos en el contexto universitario por el profesorado y el desarrollo de un sistema dinámico, cooperativo y sostenible para la gestión de las experiencias de innovación educativa.

A continuación se describen los principales estudios realizados, la investigación llevada a cabo y el método de desarrollo.

3. Descripción

El trabajo de I+D+i se realizó, siguiendo un modelo de desarrollo propio, a través de diversos estudios e investigaciones, descritos en los apartados B y C, respectivamente.

A. Esquema para categorizar los indicadores.

El objeto de las categorías es definir un marco donde agrupar y relacionar los distintos indicadores, tanto los que identifican aspectos generales de innovación como los particulares de innovación educativa y los del contexto universitario. Para ello hemos unido tres modelos: uno, el tradicional de innovación que agrupa los indicadores en entrada, proceso y salida; dos, el de medición de la calidad científica, que son indicadores de salida y, tres, el basado en la creación del conocimiento por el profesorado o espirales de conocimiento.

El conjunto de categorías se denominó cadena de valor de una innovación educativa, ya que puede contener tanto los indicadores generales de innovación, como los específicos de

innovación educativa y responde al proceso de creación de una experiencia de innovación educativa por parte del profesorado. El resultado puede verse en la tabla 1.

Tabla 1. Conjunto de categorías de una innovación educativa

Cadena de valor
Motivación
Características Innovación
Desarrollo • *Procesos* • *Recursos* • *Método*
Resultados • *Contexto* • *Impacto* • *Características*
Divulgación /acreditación

B. Obtención de indicadores de innovación educativa a través de estudios.

Se realizó un trabajo de campo para obtener información de cinco grupos:

- Grupo "expertos": debate con 17 expertos de seis países distintos
- Grupo I+D+i: estudios sobre modelos tradicionales de innovación / innovación educativa (OCDE, 2005a), (UNESCO, 2011), (Frascati, 2012), (OCDE, 2005b), (IMRYD, 1979) y (ESTUDIOS MEC, 2011)
- Grupo "revistas": análisis de 127 revistas científicas con JCR del primer y segundo cuartil.
- Grupo "palabras clave": análisis de folcsonomías expresadas en palabras claves de 121 trabajos presentados en congresos científicos.
- Grupo "trabajos": análisis de 300 prácticas de innovación educativa.

En la tabla 2 se muestra el tipo de indicadores obtenidos para cada grupo de estudio.

C. Investigación realizada para la obtención de indicadores de una buena práctica de innovación educativa en base al contexto y al público objetivo

La investigación se realizó en tres fases, en las dos primeras se emplearon métodos empíricos y, en la tercera, descriptivo. La primera y segunda fase se realizaron en a un seminario de dos días de duración (Seminario "La innovación docente en la encrucijada". Zaragoza. 10 y 11 de Septiembre de 2012) (ver CINAIC, 2012) y la tercera a través de un cuestionario. La primera y segunda fase se dominó actividad 2.p, ya que estaba orientada tanto al ponente (micro-conferencias) como al participante (trabajo cooperativo) (Fidalgo, 2012a).

Fase 1. Indicadores desde el punto de vista organizacional en contextos relacionados con la innovación educativa.

Se reunió a un grupo de seis expertos para que expusieran indicadores relacionados con la innovación en la educación (universidad, no-universitaria y profesional de empresa) y con la innovación en general (innovación tecnológica, indicadores de calidad en revistas científicas y en congresos científicos). Los expertos expusieron sus conclusiones a través de conferencias de media hora de duración, se dispuso de un "curator" para organizar y relacionar el conocimiento aportado por los expertos.

Tabla 2. Indicadores de innovación educativa obtenidos en los estudios realizados

CADENA de VALOR	*Grupo EXPER-TOS*	*Grupo I+D+i*	*Grupo REVISTAS*	*Grupo PALABRAS CLAVE*	*Grupo TRA-BAJOS*
Motivación		Creación de nuevo conoci-miento			
Caracterís-ticas Innovación educativa	Tipo de trabajo Tipo de financia-ción Temática	Tipo de I+D+i Orienta-ción de la innovación	Innovación para publicaciones científicas		
Desarrollo Procesos	Metodo-logías docentes Competen-cias	Metodo-logía científica	Metodo-logía científica	Metodologías docentes Temática	Metodo-logías docentes Temá-tica
Desarrollo Recursos	Tecnología emergente	Recursos humanos y tecnoló-gicos		Tecnología emergente	Tecno-logía emer-gente
Desarrollo Métodos		Métodos científico	Métodos científicos	Técnicas Competencias	Técnicas Compe-tencias
Resultados Contexto	Asignatura Titulación Universi-dad		Valor conoci-miento generado		
Resultados impacto		Impacto externo			
Resultados caracterís-ticas		Caracte-rísticas de la innova-ción			
Divul-gación Acredita-ción	Congreso Revista				

Fase 2. Indicadores desde el punto de vista del profesorado universitario.

En la segunda fase se reunió a 54 profesores universitarios, repartidos en cuatro grupos de trabajo. En cada uno de ellos se integraron dos expertos de nuestro equipo del proyecto, uno como moderador y otro como dinamizador de los debates del grupo.

La sesión de trabajo comenzó con la intervención de un ponente que introducía diversos aspectos relacionados con la cadena de valor de la innovación educativa (motivación, características de la innovación, desarrollo y resultado). Cada grupo tenía el encargo de identificar características o indicadores de cada una de las categorías de la cadena de valor. El grupo disponía de 25 minutos para el debate de cada categoría y, una vez consumidos, el representante del grupo exponía sus conclusiones a la totalidad de asistentes.

Un curator organizaba lo expuesto por los grupos en un mapa de conocimiento (Fidalgo, 2012b).

Fase 3. Cuestionario sobre innovación educativa. Medición de indicadores.

A partir del mapa obtenido en el seminario se creó un cuestionario formado por veinte preguntas, las ocho primeras para identificar el perfil y experiencia del participante y las doce restantes sobre medición de innovación educativa. El cuestionario se envió a 600 profesores universitarios con experiencia en innovación educativa, que habían participado como ponentes en cuatro congresos CINAIC (2011), CITEC (2012), XXCUIEET (2012) y VI Jornadas de Innovación Docente de la Universidad de Zaragoza (2012). El cuestionario fue contestado por 426 personas, 228 respondieron de forma completa el cuestionario y 198 dejaron alguna pregunta sin responder. El análisis presentado en las tablas 3 y 4 procede de las 228 respuestas completas recogidas.

En la tabla 3 se recoge la distribución de las respuestas a la pregunta 1 (en adelante, Q1) en la que se pedía que seleccionaran todas las opciones que definieran cuál había sido hasta la fecha la vinculación del encuestado con la innovación educativa.

Tabla 3. Tipo de vinculación del respondiente con la innovación educativa

Relación con la innovación educativa (Q1)	Porcentaje de respuestas
Aplicación en sus asignaturas	90,50
Investigación y estudios	60,18
Proyectos de innovación educativa subvencionados	75,57
Formador en innovación educativa	31,22
Responsabilidades de gestión de la innovación	10,86

La media de años de experiencia de los encuestados superaba los nueve años (9,4). El 50,68% de los participantes eran de género femenino y el 49,32% de género masculino.

Algunos de los indicadores más valorados por los encuestados se resumen en la tabla 4.

Tabla 4. Indicadores más valorados por los encuestados

Pregunta	Opciones y porcentaje
Q2. Características innovación educativa	– Eficaz en resultados de aprendizaje (85,07%) – Sostenible y transferible (78,28%) – Cambio intencionado, planificado y con propósito de mejora (75,57%) – Utilización de metodologías que impliquen mayor actividad por parte del alumno (67,42%)
Q3. Motivación.	– Captar interés del alumno (el primero más importante para el 45,25%) – Responsabilidad y reto (el segundo más importante para el 33,94%) – Cooperación (el tercero más importante para el 29,86%) – Estar actualizado (el cuarto más importante para el 27,45%) – Reconocimiento oficial (el menos importante para el 57,47%)
Q4. Facilitadores	– Recursos tecnológicos no institucionales (46,15%) – Apoyo del alumnado (46,15%) – Experiencia (41,18%) – Apoyo profesorado (38,46%) – Recursos tecnológicos institucionales (37,56%)
Q4.1. Dónde has encontrado información útil	– Trabajos presentados en congresos, seminarios y Jornadas (78,025) – Artículos de revistas (68,13%)
Q5. Barreras	– Ausencia de indicadores (56,56%) – Esfuerzo en la realización (54,30%) – Escasa valoración institucional (52,49%)
Q6. Éxito innovación educativa	– Participación activa del alumno (88,24%) – Motivación del estudiante (87,33%) – Mejora rendimiento académico (81,90%)
Q7. Aspectos que mejorarían la innovación educativa.	– Apoyo técnico y humano (85,97%) – Formación del profesorado (78,28%) – Mayor reconocimiento (78,28%) – Promover cultura de innovación educativa (76,92%) – Facilidad de acceso a experiencias de otros profesores (67,42%)

4. RESULTADOS

Dos son los principales resultados de este trabajo de I+D+i. Por un lado, la obtención de indicadores y por otro, el desarrollo de un buscador de buenas prácticas de innovación educativa.

Los indicadores permiten medir el resultado de la innovación educativa, tanto desde el punto de vista organizacional como del profesorado, tal y como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Indicadores de resultado para medir la calidad de una innovación educativa

INDICADORES ORIENTACIÓN A LA UNIVERSIDAD	INDICADORES ORIENTACIÓN AL PROFESORADO
Tipo de I+D+i • Básica • Aplicada • Desarrollo experimental Fuente financiación convocatoria competitiva • Universidad • Proyecto regional • Proyecto nacional • Proyecto internacional Tipo de práctica • Experiencia • Estudio • Investigación • Desarrollo • Innovación Recursos humanos participantes	Incidencia en la metodología. • Mejora metodología existente. • Nueva metodología • Identificación metodología Incidencia en el aprendizaje • Participación activa alumnado • Reducción esfuerzo • Adaptabilidad recursos necesidades del alumnado. • Mejora motivación estudiante • Mejora resultados aprendizaje Tecnología utilizada (no necesariamente emergente) Técnica de aprendizaje utilizada

También se han obtenido elementos que, a juicio de los encuestados, sirven de ayuda para la dinamización de la innovación educativa. Se recogen en la tabla 6 los principales indicadores en cuanto a elementos cuya incorporación facilitaría la innovación, a las fuentes de captación de experiencia o a las barreras que frenan a los innovadores.

El buscador de buenas prácticas es un sistema que utiliza parte de los indicadores obtenidos en la investigación como criterios de búsqueda y por otra parte como criterios de clasificación. Actualmente el buscador es un prototipo con 130 experiencias de innovación educativa. Puede verse en la figura 1 la pantalla principal del buscador.

Tabla 6. Indicadores que influyen en la dinamización de la innovación educativa

PREGUNTA	INDICADORES PRINCIPALES OBTENIDOS EN LA ENCUESTA
Recursos que facilitan la innovación educativa	• Apoyo del alumnado • Recursos tecnológicos libres/gratuitos (no institucionales) • Experiencia de otro profesorado
Fuentes de obtención de experiencia	• Jornadas y Congresos • Artículos
Barreras para la innovación educativa	• Ausencia de indicadores • Esfuerzo que implica al profesorado • Escasos recursos de apoyo disponibles • Escaso reconocimiento institucional (externo a la universidad)

Figura 1. Pantalla principal del buscador

5. CONCLUSIONES

La sostenibilidad del trabajo está garantizada ya que se trabaja con congresos que aportan buenas prácticas de innovación educativa que son clasificadas y medidas a partir

del conjunto de indicadores. El trabajo finalizó en 2012 con la aportación de buenas prácticas de cuatro congresos y en 2013 se han añadido otros tres congresos más. Los organizadores del trabajo comenzarán a ofrecer a partir de 2014 el sistema de gestión de conocimiento a congresos científicos de innovación educativa.

La transferibilidad de la experiencia se produce de forma interna y externa. De forma interna el sistema es capaz de adaptarse a cualquier área de conocimiento, universidad, titulación y asignatura concreta, haya o no experiencias similares.

La transferibilidad externa se basa en la utilización de los resultados del trabajo en otros contextos. En este sentido ya se está aplicando tanto en la Universidad Politécnica de Madrid como en la Universidad de Zaragoza para clasificar y medir la innovación educativa producida en esas universidades.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al Programa de Estudios y Análisis del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte la financiación del proyecto EA2011-0035, al Gobierno de Aragón y Fondo Social Europeo y a la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León por su apoyo.

Asimismo queremos agradecer su contribución a los comités organizadores y a los participantes en los congresos CINAIC 2011, CINAIC 2012, CITEC2012, XXCUIEET y VI Jornadas de Innovación Docente de la Universidad de Zaragoza.

Finalmente, los autores deseamos agradecer a los patrocinadores de nuestros respectivos equipos de investigación el apoyo recibido (LITI, http://www.liti.es; GRIAL, http://grial.usal.es; y GIDTIC, http://gidtic.com).

REFERENCIAS

CINAIC (201, 2012) Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad http://www.cinaic.com (consultado octubre 2013)

CITEC (2012) XVII Congreso Internacional de Tecnologías para la educación y el conocimiento http://www.uned.es/infoedu/CIE-2012 (consultado octubre 2013)

ESTUDIOS MEC (2011) Programa de estudios y Analisis. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. http://138.4.83.162/mec/ayudas/ (consultado octubre 2013)

Fidalgo, A. y Ponce, J. (2011) Método CSORA: La búsqueda de conocimiento. *Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura* 187, No Extra_3, 51-66. DOI= http://dx.doi.org/doi:10.3989/arbor.2011.Extra-3n3128.

Fidalgo, A. (2012a). Actividades 2.p. Blog Innovación Educativa. http://innovacioneducativa.wordpress.com/2012/09/29/actividades-2-p (consultado octubre 2013)

Fidalgo, A. (2012b). Puesta en común del resultado del trabajo cooperativo de la actividad 2.P http://www.mindomo.com/es/view.htm?m=6896bd5017504f158f6847a9ea028039 (consultado octubre 2013).

Fidalgo, A. (2012c) Proyecto EA2011-0035: Desarrollo de un sistema de gestión de conocimiento para facilitar la aplicación de las mejores prácticas de innovación docente. BOE 28-12-2011, sec III, pp 144038.

Frascati (2012) Manual de Frascati. Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental. OCDE. 2012

IMRYD (1979) American national standar for the preparing of scientific papers for written or oral presentation. American National Standards Institute – ANSI Z39.16-1979. Nueva York.

OCDE (2005a) Main Science & Technology Indicators Volumen 2005/2. OCDE. París.

OCDE (2005b) Manual de Oslo. The measurement of scientific and technological activities. http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECDOsloManual05_spa.pdf (consultado octubre 2013)

Tomasevsky, K. (2006). The State of the Right to Education Worldwide. Free or Fee: Global Report.

UNESCO (2011) Criterios para la selección de buenas prácticas políticas y prácticas en alfabetización.

UNESCO (2013) Alfabetización y Educación. Lecciones desde la Práctica Innovadora de América Latina y el Caribe. UNESCO 2013. http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002191/219157s.pdf (consultado octubre 2013)

VI Jornadas de Innovación Docente de la Universidad de Zaragoza (2012) http://www.unizar.es/innovacion/jornadas12/ (consultado octubre 2013)

XXCUIEET (2012) http://www.eiic.ulpgc.es/xxcuieet/ (consultado octubre 2013)

Validación de una escala de satisfacción del estudiante con el Plan de Acción Tutorial en la Universidad de Burgos

Validation of a assessment Tutorial scale at the Burgos University

María Consuelo Sáiz Manzanares[1], Alfredo Bol-Arreba[1], René Jesús Payo-Hernanz[3]
mcsmanzanares@ubu.es, alf_bol@ubu.es, rpayo@ubu.es

[1]Vicerrectorado de Ordenación Académica y Calidad
Universidad de Burgos
Burgos

[2]Vicerrectorado de Profesorado y de Personal y de Administración y Servicios
Universidad de Burgos
Burgos

[2]Vicerrectorado de Estudiantes y de Extensión Universitaria
Universidad de Burgos
Burgos

Resumen- (en español) La puesta en marcha de programas de tutoría en la universidad dirigidos hacia funciones de orientación es clave para facilitar el desarrollo personal del alumnado. No obstante la efectividad de dichos programas se tiene que evaluar, para ello es importante emplear instrumentos que tengan altos índices de fiabilidad y validez. En este estudio se trabajó con una muestra de 354 alumnos (110 de nuevo ingreso y 244 de cursos anteriores) universitarios pertenecientes a 28 grados. Los objetivos fueron: 1) validar dos escalas de evaluación del Programa de Acción Tutorial, una para los estudiantes de nuevo ingreso y otra para los alumnos de cursos anteriores, 2) comprobar si existían diferencias en la satisfacción de los alumnos dependiendo del grado que cursaran y 3) comprobar los puntos fuertes y débiles del programa a fin de efectuar propuestas de mejora. Los resultados indican respecto del primer objetivo altos índices de fiabilidad y validez de las dos escalas. En relación al segundo se detectaron diferencias significativas en función del grado que el estudiante cursara. Respecto del tercer objetivo, los alumnos tanto de nuevo ingreso como de cursos anteriores consideran que el programa de acción tutorial es importante para facilitar el desarrollo personal del alumno.

Palabras clave: validación de escalas de evaluación, tutoria en la universidad, evaluación de programas.

Abstract- **(en inglés)** The orientation tutorial programs are very important at university. These programs improve the students´ development. However the programs effectiveness depends on validity and reliability of measurement instruments. In this study, we have worked with a 354 university students sample (110 freshman students and 244 veteran students) in 28 different degrees. The aims were: 1) to validate two Tutorial Program evaluation scales (one for new recruits students and two for previous courses), 2) to check whether there were differences in the satisfaction of students depending on the degree to be studying, 3) to seek for strengths and weaknesses in the Tutorial Program.
Results point out high validity and reliability for the indicators used in both scales. It has also been found that there are significant differences between students from different degrees. Finally, students (both freshman and veteran) consider that tutorial programs are important to facilitate personal development.

Keywords: scales validation, tutorial at university, program evaluation.

1. INTRODUCCIÓN

La inserción de la Universidad española en el Espacio Europeo de Educación Superior ha con llevado un cambio tanto funcional como estructural en el planteamiento y organización de la docencia. Es por lo que los procesos de enseñanza-aprendizaje tienen que ser más interactivos, buscando en último término el aprendizaje autónomo y funcional del alumnado (Bigg, 2005; Sáiz y Román, 2011). Dicha autonomía será la base de una ejecución profesional posterior mucho más segura y eficaz. En este marco las propuestas de innovación docente se han incrementado, ya que las instituciones y el profesorado busca nuevas formas de enseñar que faciliten nuevas formas de aprender. Dentro de ellas los Programas de Tutorización, más allá de la tradicional tutoría académica, se han considerado un procedimiento efectivo de instrucción que mejora la calidad de la enseñanza superior (Chi, Siler, Jeong, Yamauch, y Hausmann, 2001; Payo, García, Mateos, Sáiz, López y Alvear, 2013). En España el Estatuto del Estudiante (Real Decreto 179/2010, de 30 de diciembre), pone de manifiesto la importancia del desarrollo de estas experiencias, ya que facilitan en el alumnado la transición y adaptación al entorno universitario, la orientación sobre los recursos de aprendizaje, la configuración del itinerario curricular y la transición al mundo laboral (Payo y Sáiz, 2012).

Muchas son las universidades que han implementado programas de tutoría no académica (Universidad de Washington, Universidad de Wisconsin-Madison, Oxford, Cambridge y dentro de nuestro país la Universidad de Alcalá, Alicante, Burgos, Oviedo, Granada Valencia entre otras). Los resultados de la evaluación de estas experiencias indican que este tipo de tutoría facilita el desarrollo de la motivación del alumno hacia el aprendizaje (Wentzel, 2005), el desarrollo de

las interacciones sociales que a su vez propician el desarrollo de las habilidades cognitivas (Sáiz y Román, 2011) y la adquisición de aprendizajes efectivos y profundos (Veenman, 2011). La tutorización pues ayuda al estudiante a ahondar en aspectos tanto académicos como de funcionamiento estructural universitario proporcionándole una guía tanto personal como académica (Wentzel y Watkins, 2011).

Para que estas experiencias vayan más allá de la mera incorporación de las distintas universidades a esta corriente, sus metodologías y resultados deben ser evaluados con el fin de medir su calidad y poder, en su caso, desarrollar propuestas de mejora en los programas de tutoría académica no universitaria (Biggs, 2005; Bol, Sáiz y Pérez-Mateos, 2013;Chi, et al., 2001).

2. CONTEXTO

A. Justificación de la investigación

La evaluación de programas tiene que fundamentarse en la utilización de instrumentos que tengan altos índices de fiabilidad y validez, ya que los resultados encontrados a través de ellos implicarán la toma de decisiones tanto funcionales como estructurales dentro de las instituciones (Stufflebeam y Shinkfield, 1985).

B. Objetivos de la investigación

Se diferencian los siguientes objetivos:

1) Validar dos instrumentos de evaluación de la satisfacción de los estudiantes (se diferenció entre estudiantes de nuevo ingreso y estudiantes de años anteriores) sobre el Programa de Acción Tutorial en la Universidad de Burgos, durante el curso académico 2012-2013.
2) Comprobar si existían diferencias en la percepción del alumnado respecto del funcionamiento del Programa de Acción Tutorial atendiendo a la variable tipo de grado cursado.
3) Analizar los estadísticos descriptivos en cada uno de los ítems y en el total de la escala con el fin de detectar los puntos de inflexión para la mejora del Programa de Acción Tutorial.

C. Participantes

Se trabajó con una muestra de 354 alumnos universitarios, de 28 grados distintos, 110 de nuevo ingreso y 244 estudiantes de cursos anteriores.

3. DESCRIPCIÓN

A. Instrumentos

1. Escala para la evaluación del Programa de Acción Tutorial - estudiantes de nuevo ingreso. Es una escala tipo Likert de 1 a 5 y consta de 9 ítems.

2. Escala para la evaluación del Programa de Acción Tutorial - estudiantes de cursos anteriores-. Es una escala tipo Likert de 1 a 5 y consta de 9 ítems.

3. Programa de Acción Tutorial de la Universidad de Burgos (Payo et al., 2013). Se oferta la participación en el programa a todos los estudiantes de la Universidad de Burgos. Dicho programa tiene los objetivos siguientes: 1) ayudar al estudiante en la planificación de su proceso de enseñanza-aprendizaje, 2) orientar en la toma de decisiones en la elección de materias y asignaturas, 3) asesorar sobre los servicios de los que dispone la universidad, 4) potenciar la educación en valores, 5) realizar una evaluación formativa y sumativa del propio programa. Los profesores son asignados como tutores atendiendo al criterio de impartición de docencia en la titulación de los estudiantes que les son asignados en la tutorización. Dichos profesores permanecen como tutores a lo largo de la vida académica del estudiante. El profesor tutor mantiene al menos tres reuniones con sus tutorandos a lo largo del curso académico y siempre que éstos lo demanden. Al finalizar el curso académico el profesor tutor realiza una memoria de las actividades efectuadas. Asimismo con el fin de realizar propuestas de mejora para el curso siguiente se pasa una escala de satisfacción sobre el desarrollo del Plan de Acción Tutorial tanto a los profesores como a los alumnos participantes.

B. Procedimiento

A lo largo del curso 2012-2013 se puso en práctica en la Universidad de Burgos un programa de tutorización no académica fundamentado en el desarrollo de los procesos de orientación. La evaluación de la puesta en marcha del programa se realizó durante el mes de junio, mediante el suministro de dos encuestas de satisfacción una para los estudiantes de nuevo ingreso y otra para los alumnos de cursos anteriores. El procedimiento se efectuó *on-line* utilizando Survey Methodology. Para asegurar la transparencia y la confidencialidad las escalas fueron anónimas identificándose solamente las variables tipo de grado que el alumno cursaba, intervalo de edad de los sujetos y forma de acceso a la Educación Superior.

C. Diseño

Se utilizó un diseño pre-experimental de caso con una sola medición.

D. Análisis de datos

Se realizó un análisis de la fiabilidad de la escala utilizando la prueba del Alfa de Cronbach para toda la escala y para cada uno de los ítems con el total y la fiabilidad si se elimina uno de los elementos. También se efectuó un estudio de estadísticos descriptivos (*Media=M* y *Desviación Típica=DT*), un análisis exploratorio de componentes principales, un ANOVA de un factor de efectos fijos (tipo de grado cursado por el alumno) estudiando asimismo el valor del efecto (η). Para realizar todos estos análisis se empleó el programa SPSS v.19.

4.RESULTADOS

Para contrastar el primer objetivo de investigación relacionado con la fiabilidad y validez de los instrumentos elaborados para medir el Plan de Acción Tutorial en primer lugar se halló una matriz de correlaciones entre todos los elementos. Se encontró que todas las correlaciones entre los elementos y el total de la escala fueron significativas a un α =.01 en las dos escalas, estableciéndose los intervalos para la primera escala entre r=.49 y r=.90 y para la segunda entre r=.52 y r=.86.

En segundo lugar se analizó la consistencia interna de la escala a fin de estudiar su fiabilidad, se encontró un α =.95 para ambas escalas. Lo que indica altos niveles de fiabilidad en las mismas. Seguidamente se analizó la consistencia interna entre el total de las escalas y cada uno de los elementos. En la Tabla 1, se pueden observar los resultados para la escala de estudiantes de nuevo ingreso y en la Tabla 2, para los estudiantes de cursos anteriores.

Tabla 1. Consistencia interna de los ítems de la escala de evaluación del PAT en los estudiantes de nuevo ingreso.

Ítems de la escala	Correlación del elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
1. Ayuda del PAT en la formación personal.	.87	.95
2. Ayuda del PAT en la formación académica.	.85	.95
3. Ayuda del PAT en el conocimiento de la universidad.	.87	.95
4. Satisfacción en la participación en el PAT.	.90	.95
5.Contacto personal o virtual con el tutor.	.79	.96
6.Positividad de las reuniones mantenidas con el tutor.	.85	.95
7.La coordinación del PAT ha sido buena.	.80	.96
8.Continuidad en la participación en el PAT.	.69	.96
9.Recomendación a los compañeros a participar en el PAT.	.74	.96
Puntuaciones Totales	1.00	.95

Tabla 2. Consistencia interna de los ítems de la escala de evaluación del PAT en los estudiantes de cursos anteriores.

Ítems de la escala	Correlación del elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
1. Ayuda del PAT en el conocimiento de la universidad.	.79	.79
2. El PAT facilita la interacción con los compañeros.	.70	.70
3. Satisfacción en la participación en el PAT.	.82	.82
4. Contacto personal o virtual con el tutor	.76	.76
5. La coordinación del PAT ha sido buena.	.81	.81
6. Continuidad del PAT.	.80	.80
7. El PAT ayuda a la inserción del alumno de nuevo ingreso en la universidad.	.79	.79
8. Recomendación a los compañeros a participar en el PAT.	.85	.85
9. Me gustaría seguir participando en el PAT.	.81	.81
Puntuaciones Totales	1.00	1.00

Además para analizar la validez de la escala se efectuó un estudio exploratorio de componentes principales por rotación Varimax normalizada a partir de todas las puntuaciones de los ítems en las dos escalas. En las Tabla 3 y la Tabla 4, se presenta un resumen de los análisis factoriales en las dos escalas de evaluación del Programa de Acción Tutorial.

Tabla 3. Resumen de los análisis factoriales de las dos escalas de evaluación del Programa de Acción Tutorial.

Nombre del factor y varianza explicada	Ítems de la escala	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Ayuda del Programa de Acción Tutorial en la formación personal	1. Ayuda del PAT en la formación personal.	.91
	2. Ayuda del PAT en la formación académica.	.89
	3. Ayuda del PAT en el conocimiento de la	.90

	universidad. 4. Satisfacción en la participación en el PAT. 5. Contacto personal o virtual con el tutor. 6. Positividad de las reuniones mantenidas con el tutor. 7. La coordinación del PAT ha sido buena. 8. Continuidad en la participación en el PAT. 10.Total	 .93 .83 .88 .83 .74 .83
Recomendación a compañeros de Nuevo ingreso en la participación en el PAT	9. Recomendación a los compañeros a participar en el PAT.	.54

Tabla 4. Resumen de los análisis factoriales de las dos escalas de evaluación del Programa de Acción Tutorial.

Nombre del factor y varianza explicada	Ítems de la escala	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Ayuda del Programa de Acción Tutorial en la formación personal	1. Ayuda del PAT en el conocimiento de la universidad. 3. Satisfacción en la participación en el PAT. 4. Contacto personal o virtual con el tutor 5. La coordinación del PAT ha sido buena. 6. Continuidad del PAT. 7. El PAT ayuda a la inserción del alumno de nuevo ingreso en la universidad. 8. Recomendación a los compañeros a participar en el PAT. 9. Me gustaría seguir participando en el PAT. 10.Total	.84 .86 .81 .85 .83 .83 .88 .84 1.00
El PAT facilita la interacción con los compañeros.	2. El PAT facilita la interacción con los compañeros.	.44

Respecto del segundo objetivo ("Comprobar si existían diferencias en la percepción del alumnado respecto del funcionamiento del programa de acción tutorial atendiendo a la variable tipo de grado cursado"). En los alumnos de nuevo ingreso no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los ítems ni en el total de la "Escala para la evaluación del Programa de Acción Tutorial -estudiantes de nuevo ingreso-", no obstante se detectan valores del efecto altos (η) -porcentaje de varianza explicada por cada uno de los ítems y el total de la escala- (Ítem 1: $F(27, 110)=.79$, $\eta=.40$; Ítem 2: $F(27, 110)=.92$, $\eta=.37$; Ítem 3: $F(27, 110)=.48$, $\eta=.48$; Ítem 4: $F(27, 110)=.59$, $\eta=.44$; Ítem 5: $F(27, 110)=.98$, $\eta=.32$; Ítem 6: $F(27, 110)=.94$, $\eta=.36$; Ítem 7: $F(27, 110)=.64$, $\eta=.43$; Ítem 8: $F(27, 110)=.07$, $\eta=.54$; Ítem 9: $F(27, 110)=.37$, $\eta=.47$ y el Total de la escala: $F(27, 110)=.73$, $\eta=.41$). Respecto de los alumnos de cursos anteriores se encuentran diferencias significativas en los siguientes ítems de la "Escala para la evaluación del Programa de Acción Tutorial -estudiantes de años anteriores-": Ítem 2: $F(27, 244)=1.63$, $\eta=.41$; Ítem 3: $F(27, 244)=1.52$, $\eta=.40$; Ítem 4: $F(27, 244)=1.82$, $\eta=.43$; Ítem 5: $F(27, 244)=1.93$, $\eta=.40$; Ítem 6: $F(27, 244)=1.53$, $\eta=.40$; Ítem 8: $F(27, 244)=1.5$, $\eta=.41$; Ítem 9: $F(27, 244)=1.52$, $\eta=.40$ y en el total de la escala: $F(27, 244)=1.75$, $\eta=.42$. Para detectar entre que grados se producía la diferencia de satisfacción con la participación en el Programa de Acción Tutorial se efectuó la prueba post-hoc de Tukey. Los resultados indican diferencias significativas entre el grado de Finanzas y Contabilidad y el Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática a favor del primero (DM=3.16; p=.05) y entre el Grado de Finanzas y Contabilidad y el Grado en Derecho (DM=3.16; p=.05) a favor del primero.

A fin de comprobar el tercer objetivo ("Analizar los estadísticos descriptivos en cada uno de los ítems y en el total de la escala con el fin de detectar los puntos de inflexión para la mejora del Programa de Acción Tutorial") se hallaron las medias (M) y las desviaciones típicas (DT) en cada una de las escalas en los distintos grados. Como puede observarse en la Tabla 5, las medias en cada uno de los ítems no son altas (se trabajó con una escala tipo Likert de 1 a 5). La valoración más baja fue la otorgada a los ítems: 1 (relacionado con la ayuda del PAT en la formación personal del alumno) y 3 (relacionado con la ayuda del PAT en el conocimiento del alumno de la universidad). Asimismo los ítems mejores valorados fueron los ítems: 8 (relacionado con la continuidad del alumno en el PAT) y 9 (relacionado con la recomendación a alumnos de nuevo ingreso con la participación en el PAT).

Tabla 5. Medias y Desviaciones Típicas en la "Escala para la evaluación del Programa de Acción Tutorial (alumnos de nuevo ingreso)".

Ítems de la escala	*M*	*DT*
1. Ayuda del Programa de Acción Tutorial en la formación personal.	2.16	1.21
2. Ayuda del Programa de Acción Tutorial en la formación académica.	2.20	1.21
3. Ayuda del Programa de	2.14	1.16

Acción Tutorial en el conocimiento de la universidad.		
4. Satisfacción en la participación en el Programa de Acción Tutorial.	2.34	1.32
5. Contacto personal o virtual con el tutor.	2.34	1.44
6. Positividad de las reuniones mantenidas con el tutor.	2.35	1.50
7. La coordinación del Programa de Acción Tutorial ha sido buena.	2.25	1.28
8. Continuidad en la participación en el Programa de Acción Tutorial.	2.91	1.39
9. Recomendación a los compañeros a participar en el Programa de Acción Tutorial.	2.77	1.45

M=Media.
DT=Desviación Típica.

Respecto de la valoración de los estadísticos descriptivos en la "Escala para la evaluación del Programa de Acción Tutorial (estudiantes de cursos anteriores)" como puede observarse en la Tabla 6, las medias no son altas. Sin embargo destacan como mejor valorados los ítems: 6 (relacionado con la positividad de las reuniones mantenidas con el tutor), 7 (relacionado con la coordinación del Programa de Acción Tutorial), 8 (relacionado con la continuidad en la participación del Programa de Acción Tutorial) y 9 (referente a la recomendación a otros compañeros de la participación en el Programa de Acción Tutorial).

Tabla 6. Medias y Desviaciones Típicas en la "Escala para la evaluación del Programa de Acción Tutorial (alumnos de de años anteriores)".

Ítems de la escala	*M*	*DT*
1. Ayuda del Programa de Acción Tutorial en la formación personal.	2.19	1.24
2. Ayuda del Programa de Acción Tutorial en la formación académica.	1.83	1.03
3. Ayuda del Programa de Acción Tutorial en el conocimiento de la universidad.	2.27	1.29
4. Satisfacción en la participación en el Programa de Acción Tutorial.	2.45	1.49
5. Contacto personal o virtual con el tutor.	2.20	1.19
6. Positividad de las reuniones mantenidas con el tutor.	2.93	1.53
7. La coordinación del Programa de Acción Tutorial ha sido buena.	2.64	1.41
8. Continuidad en la participación en el Programa de Acción Tutorial.	2.62	1.46
9. Recomendación a los compañeros a participar en el Programa de Acción Tutorial.	2.72	1.52

M=Media.
DT=Desviación Típica.

4. CONCLUSIONES

Las escalas para la evaluación del Programa de Acción Tutorial para alumnos de nuevo ingreso y para alumnos de años anteriores son instrumentos válidos y fiables para la obtención de datos sobre la percepción del alumnado sobre la satisfacción con dicho programa. La consistencia de las escalas se ha probado en todos los ítems así como en el total de las mismas. En el caso de la primera escala (Escala para la evaluación del Programa de Acción Tutorial -estudiantes de nuevo ingreso)-", se detectan dos factores que explican el 85.48 % del total de la varianza. Dichos factores se relacionan con la ayuda del Programa de Acción Tutorial en la formación personal del alumno y con la recomendación de participación en dicho programa a los alumnos de nuevo ingreso.

Respecto de la segunda escala (Escala para la evaluación del Programa de Acción Tutorial -estudiantes de cursos anteriores-) se han diferenciado dos factores que explican el 82.67 % de la varianza, estos factores se relacionan con la ayuda del Programa de Acción Tutorial en la formación personal del alumno y en la mejora de la interacción con los compañeros. Existe pues una diferencia en la percepción que del Programa de Acción Tutorial tienen alumnos de nuevo ingreso frente a alumnos de cursos anteriores, si bien los dos centran la importancia del mismo en el desarrollo personal del alumno aspecto directamente relacionado con los estudios de Sáiz y Román (2011) y Wentzel y Watkins (2011). Además los instrumentos elaborados para la evaluación del Programa de Acción Tutorial tienen altos índices de fiabilidad y validez por lo que pueden ser utilizados por otras universidades como instrumentos efectivos de la evaluación de programas de tutoría y orientación.

Asimismo se ha detectado que la variable Grado es importante en la efectividad del desarrollo del Programa de Acción Tutorial. Obviamente una eficaz estructuración del desarrollo de la acción tutorial por parte de los profesores coordinadores de los grados es esencial en la puesta en marcha y funcionamiento de dicho programa. Por ello los esfuerzos de las administraciones universitarias deben dirigirse a formar a los coordinadores de las titulaciones en estrategias de orientación del alumnado en la universidad, con el fin de que puedan crear equipos eficaces de trabajo entre los profesores de su titulación. Una de sus funciones como coordinadores es la puesta en marcha de las acciones de tutoría y orientación en los estudiantes de la titulación. Ya que este aspecto es una de las bases esenciales en el éxito académico y laboral de los futuros egresados (Sáiz y Román, 2011).

De otro lado, la satisfacción con el Programa de Acción Tutorial no es alta aunque, paradójicamente, tanto los alumnos de nuevo ingreso como los de cursos anteriores desean seguir

participando en el programa y a su vez lo recomendarían a alumnos de nuevo ingreso. Si bien echan en falta una mayor efectividad de dicho programa dirigido a su formación personal. Lo que está directamente vinculado al desarrollo de la función orientadora por parte del docente. Aunque dicha función no se produce de forma autónoma sino que precisa una estructurada planificación en la formación del profesorado.

A modo de síntesis se puede afirmar que el Programa de Acción Tutorial es una buena herramienta para la formación personal del alumnado más allá de la formación académica, como refleja el deseo de continuidad de los alumnos que participan en él, si bien precisa una mejor estructuración y planificación que optimice su funcionamiento. Dicha estructuración pasa por la formación de los docentes en estrategias de orientación dirigidas al desarrollo de una tutorización, más allá de la tutoría tradicional académica, entendida como una función más de la labor docente. Asimismo los coordinadores de titulación tienen un papel relevante en la organización y sistematización en la aplicación del Plan de Acción Tutorial. Por lo que es necesario formar al profesorado en estrategias de organización, implementación y seguimiento del programa de acción tutorial -entendido como una herramienta que mejorará el funcionamiento de las titulaciones-.

En futuras investigaciones se estudiará si las variables edad y tipo de acceso a la Educación Superior influyen en la percepción de los estudiantes respecto del funcionamiento del Plan de Acción Tutorial.

REFERENCIAS

Biggs, J.B. (2005). *Calidad del aprendizaje universitario.* Madrid: Narcea.

Bol-Areba, A., Sáiz-Manzanares, M.C., & Pérez-Mateos, M. (2013). Validación de una encuesta sobre la actividad docente en Educación Superior. *Aula Abierta*, *41*(2), 45-54.

Chi, M.T.H., Siler, S.A., Jeong,, H., Yamauch, T., & Hausmann, R. (2001). Learning from human tutoring. *Cognitive Science, 25*, 471-534.

Payo, R.P., García-Moreno, J.M., Pérez-Mateos, M., Sáiz-Manzanares, M.C., López-Lorente, M.P., & Alvear-González, A. (2013). *Guía para el profesor tutor y el estudiante. Burgos:* Universidad de Burgos.

Payo, R.J., & Sáiz, M.C. (2012). Evaluación del Programa de Acción Tutorial en la Universidad de Burgos: Propuestas de mejora dirigidas a la Orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje. En E. Fernández Rodríguez y E. Rueda Antolinez (Eds.), *La educación elemento de transformación social* (pp. 319-326). Valladolid: AUFOP.

Real Decreto 179/2010, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto del Estudiante Universitario, BOE nº318 de 30 de diciembre de 2010.

Sáiz, M.C., & Román, J.M. (2011). Cuatro formas de evaluación en educación superior gestionadas desde la tutoría. *Revista de Psicodidáctica*, *16*(1), 145-161.

Stufflebeam, D.L., & A.J. Shinkfield, A.J. (1985). *Systematic evaluation,* Boston: Kluwer-Nijhoff.

Veenman, M.V.J. (2011). Alternative assessment of strategy use with self-report instruments: A discussion. *Metacogniton and learning, 6*, 205-211.

Wentzel, K.R. (2005). Peer relationships, motivation, and academic performance at school. En A. Elliot, & C. Deweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation*, (pp. 279-296). New York: Guilford Press..

Wentzel, K.R., & Watkins, D.E. (2011). Instruction based on peer interactions. En R. Mayer & P. Alexander (Eds.), *Handbook of Research on Learning and Instruction* (pp. 322-343). New York: Routledge.

La tutoría entre iguales en los estudios universitarios de las artes. La figura del estudiante tutor en opinión del estudiante tutelado

Peer tutoring in the university studies of the arts. The rol of the student tutor in the student tutee's opinion

José Luis Menéndez Varela[1], Eva Gregori Giralt[2]
menendez@ub.edu, gregori@ub.edu

[1]Historia del Arte
Universidad de Barcelona
Barcelona, España

[2]Historia del Arte
Universidad de Barcelona
Barcelona, España

Resumen- En los últimos tres cursos académicos, se ha desarrollado un programa de tutoría entre iguales en las titulaciones de Bellas Artes, Diseño y Conservación-Restauración de la Universidad de Barcelona. Se analizaron las opiniones de los estudiantes para determinar la importancia de la figura del tutor y para dilucidar sus rasgos distintivos. Con un enfoque cuantitativo, se desarrolló un estudio empírico descriptivo de poblaciones mediante encuestas, de carácter transversal. Se diseñaron un cuestionario para los estudiantes tutelados y otro para los estudiantes tutores. Se recibieron 319 cuestionarios de los primeros y 135 de los segundos. Se calcularon las medidas de tendencia central y de dispersión, y varios análisis de la varianza (ANOVA). Los resultados mostraron la importancia del rol del tutor, y su carácter peculiar, en el que se combinan aspectos propios del estudiante y del profesor.

Palabras clave: tutoría entre iguales, educación superior, Bellas Artes, Diseño, Conservación-Restauración

Abstract- In the last three academic years, a peer tutoring program has been developed in the degrees of Fine Arts, Design and Conservation-Restoration at the University of Barcelona. We examined the opinions of students in order to determine the importance of the tutor and his distinctive aspects. Applying a quantitative approach, we performed a cross-sectional descriptive study using sampling surveys. Two questionnaires were designed, one for the student tutees and the other for the student tutors. We retrieved 319 questionnaires from tutees and 135 from tutors. We calculated measures of central tendency and dispersion, and several analysis of variance (ANOVA). The results showed the important role of the student tutor and his particular nature, which combines aspects from student and teacher.

Keywords: peer tutoring, higher education, Fine Arts, Design, Conservation-Restoration

1. INTRODUCCIÓN

La literatura especializada ha puesto de relieve los beneficios de integrar el aprendizaje formal con entornos de aprendizaje informal en la institución educativa. Sin embargo, y muy especialmente fuera del ámbito anglosajón, la universidad ha sido poco proclive a reconocer e impulsar modalidades didácticas de este tipo, como es el caso de la tutoría entre iguales.

A diferencia de la definición amplia que N. Falchikov (2001) propone de la tutoría entre iguales, en estas páginas se entenderá la tutoría entre iguales como un encuentro informal entre estudiantes que, en sus roles de estudiante tutor y estudiante tutelado, mantienen una relación asimétrica permanente basada en su diferente grado de integración en la disciplina y centro de estudios. Dichos estudiantes se reúnen con una finalidad principalmente —aunque no solo— académica y obtienen un beneficio mutuo en cuestiones propias de su ámbito disciplinario y de la construcción de su identidad como miembros de una comunidad educativa específica (Menéndez Varela, 2010).

Naturalmente, la tutoría entre iguales en la universidad debe servir a los procesos cognitivos y metacognitivos inherentes a un ámbito académico y profesional específicos. Esto es lo que la diferencia de otras modalidades de aprendizaje entre iguales como la mentoría u otros encuentros informales entre estudiantes. Pero, a diferencia de las actividades curriculares, la tutoría entre iguales debe estar gestionada por los estudiantes tutores y tutelados. Si es comprensible que la influencia del profesorado se perciba en la concepción, en la planificación y en la gestión del programa de tutorías en sus inicios, es una prueba inequívoca de la buena salud del programa que todos estos aspectos queden en manos de los estudiantes cuanto antes. No obstante, el programa no condena nunca al profesor al ostracismo. La orientación académica del mismo requiere un contacto estrecho entre ambos a fin de asegurar la necesaria sintonía con las asignaturas participantes.

La tutoría entre iguales es deudora de los procesos de construcción colectiva del conocimiento y de la dimensión social del aprendizaje que, desde el socio-constructivismo, ha recibido una especial atención en la teoría de las comunidades de práctica a partir del estudio pionero de Lave y Wenger (1991). El carácter informal del recurso es lo que convierte la tutoría en un medio excepcional para fortalecer la dimensión afectiva que fundamenta el proceso de asimilación, transformación y apropiación de la cultura o, lo que viene a ser lo mismo, el proceso de integración social, de

identificación con el grupo y de autoafirmación dentro del mismo. Es la apertura y la apropiación de estos encuentros por parte de los estudiantes lo que confiere a la tutoría todo su potencial para promover una integración guiada del joven en el centro de estudios; algo de vital importancia en el caso de los estudiantes de reciente ingreso, en la medida en que es una condición necesaria de su progreso académico.

La figura del estudiante tutor es el factor determinante de un programa de tutoría entre iguales. Los otros aspectos del programa tienen que ver con lo característico del centro escolar; pero, a ojos de los nuevos estudiantes, el tutor se presenta como algo extraño: es un estudiante, pero no solo; tampoco es un profesor ni ningún otro profesional vinculado con el centro escolar. La clave del estudiante tutor se halla en que no tiene fácil acomodo en la institución educativa; en que él mismo encarna esa informalidad, ese dinamismo y esa flexibilidad que define el recurso. Aquello que define la figura del estudiante tutor es una mayor experiencia en su oficio de estudiante que permite presuponer una práctica reflexiva como tal. Dispone del conocimiento suficiente del currículo, del profesorado, de los servicios, unidades y prácticas habituales del centro de estudios, de sus derechos y deberes como miembro de la comunidad universitaria; todo ello es indispensable en la generación de una identidad como estudiante y en el desarrollo de un sentimiento de pertenencia a la institución educativa. Aquello que caracteriza al estudiante tutor es que puede ejercer como tutor gracias a que ha desarrollado una voz reconocida como estudiante. No se trata principalmente de ser mejor estudiante que aquellos otros estudiantes que tutela, sino de ser *más estudiante* que ellos: aunque no se puede negar una relación entre ambos aspectos, el meollo del asunto no es cuestión de rendimiento académico sino de conciencia de su integración y estatus en el contexto educativo (Grobman, 1999; Underhill y McDonald, 2010).

A pesar de la importancia del estudiante tutor, son muy pocos los estudios dedicados a elucidar sus características. Este hecho se explica por la poca penetración de la tutoría entre iguales en la educación superior, pero también por las dificultades de analizar un tipo de encuentros cuya naturaleza extracurricular conviene preservar (Colvin, 2007). La tónica general ha sido describirlo por la vía negativa; esto es, en contraposición con los diversos tipos de figuras docentes para así destacar aquellos atributos que no le resultan aplicables: falta de cualificación profesional, de un vínculo formal con la institución educativa más allá de su estatus como estudiante, imposibilidad de gestionar el programa de la asignatura y de proceder a una evaluación sumativa. Las propuestas más coherentes de definir esta figura han hecho hincapié en el contexto en que cobra todo su sentido —la tutoría entre iguales— y han centrado el análisis en las relaciones que se establecen con el estudiante tutelado (Soven, 2001).

La dificultad de definir la figura del estudiante tutor radica en el carácter altamente contextualizado de sus funciones. Precisamente por carecer de un estatus en la institución, la identidad del tutor se construye en la práctica de la tutoría. Esto quiere decir que su perfil es el resultado de cómo está concebido el programa de tutoría entre iguales, de cómo este se integra y es reconocido en el centro de estudios, de los objetivos de aprendizaje y didácticas de las asignaturas con las que está asociado, y de los procesos de negociación que se producen en cada sesión de tutoría entre estudiantes tutores y estudiantes tutelados. Dado que sus diferencias con la figura del profesor no revisten ninguna dificultad, en la literatura especializada se discute hasta qué punto es un igual respecto de los estudiantes tutelados (Mick, 1999; Rafoth, 2005). Se ha subrayado la conveniencia de que el estudiante tutor desempeñe un papel facilitador —frente al directivo que lo aproximaría más al profesor— y que, sin abandonar la finalidad académica del programa, potencie la faceta socio-afectiva del encuentro con los tutelados. Sin embargo, T. Thonus (2001) puso en entredicho una visión ideal de su figura. En su estudio sobre las expectativas y percepciones de profesores, tutores y estudiantes acerca de la figura del tutor, se puso de manifiesto cómo los tres colectivos proyectan sobre el tutor unas funciones características del docente. Y si esto podría ser comprensible en el caso del profesorado y estudiantes, sorprende en el de los tutores, puesto que así se desvían de los programas de formación específica recibidos.

De todo lo expuesto, se desprende la necesidad de ulteriores estudios sobre la tutoría entre iguales y en particular sobre el tutor; máxime si se acepta que constituye la clave del recurso didáctico y que su figura está poderosamente mediatizada por el contexto en que se desarrolla la tutoría. El hecho de que estos programas acostumbren a realizarse en centros de aprendizaje especializados —por ejemplo, los Writing Centers—, sin una conexión directa con los entornos didácticos concretos de las asignaturas, hace necesario promover estudios desde este último ámbito. Además, la investigación sobre la tutoría entre iguales en los estudios universitarios de las artes ha tenido una presencia puramente testimonial. El presente análisis se introduce en este vacío de la literatura especializada y examina la figura del estudiante tutor en el entorno didáctico concreto de una asignatura de formación básica a partir de los datos recopilados en un programa de tutoría entre iguales que, tras tres cursos académicos consecutivos, ha podido demostrar en la práctica su sostenibilidad. Las preguntas de investigación que conducirán el estudio son las siguientes: a) ¿puede afirmarse que la figura del estudiante tutor es el elemento determinante de la tutoría entre iguales? y b) ¿cómo perciben los estudiantes dicha figura?

2. Contexto

El programa de tutoría entre iguales ha sido desarrollado por el Observatorio sobre la Didáctica de las Artes (ODAS) en la Facultad de Bellas Artes durante los cursos académicos 2010-2011, 2011-2012 y 2012-2013. Orientado a los estudiantes de reciente ingreso de las titulaciones de Bellas Artes, Diseño y Conservación-Restauración, el programa se vinculó desde el inicio a una asignatura de formación básica común a los tres planes de estudio e impartida en los dos primeros semestres.

En lo concerniente a los estudiantes tutelados, la finalidad del programa ha sido, por un lado, facilitar la incorporación de los estudiantes recién ingresados en la Facultad mediante un entorno informal que les ayudara en su familiarización con el centro educativo, que promoviera una mayor confianza del estudiante en los compañeros y profesores, y que disminuyera

el estrés ante los cambios que suponía el nuevo contexto educativo. Por otro lado, las tutorías han incidido especialmente en mejorar la comprensión de los objetivos y actividades de aprendizaje de la asignatura participante, en apoyar a los estudiantes a detectar los errores habituales en la realización de tales actividades, y en favorecer la comprensión del sistema de evaluación con el fin de fortalecer su credibilidad.

En lo que respecta a los estudiantes tutores, la pretensión del programa ha sido cuádruple: profundizar en el conocimiento disciplinario; identificar y familiarizarse con algunas metodologías de la investigación educativa aplicada a los estudios de las artes; identificar los aspectos fundamentales de la actividad docente; y mejorar las competencias comunicativas y de gestión de grupos de trabajo. Todos los estudiantes tutores comparten tres características básicas: han sido estudiantes tutelados en cursos anteriores, han sido estudiantes y conocen por ello de primera mano el sistema de evaluación y las actividades de aprendizaje que sus compañeros tutelados deben desarrollar y gozan de algún tipo de beca predoctoral, de colaboración con los departamentos o del propio grupo de innovación docente que permite remunerar sus actividades y descontar la carga de trabajo que las sesiones de tutoría les suponen de sus tareas como becarios. Además, ODAS puso a su disposición un programa de formación dividido en dos partes. Por un lado, los futuros tutores han asistido como observadores a las sesiones que sus compañeros tutores más expertos han realizado, y han comentado y resuelto con ellos sus dudas. Por el otro, el grupo de profesores les han introducido tanto en cuestiones estrictamente disciplinares como también en cuestiones metodológicas y docentes. Asimismo, los tutores se han reunido con los profesores responsables de la asignatura a lo largo del semestre para discutir incidencias y orientar y adaptar las tutorías a las necesidades reales del alumnado tutelado.

El programa de tutoría entre iguales se ha puesto a disposición de los estudiantes desde el comienzo de cada curso académico. El profesorado participante ha recomendado su utilización pero el programa ha sido optativo y gratuito, y la asistencia no ha tenido ninguna repercusión en las calificaciones. Las tutorías se han realizado fuera de las horas de clase, en un espacio reservado para los estudiantes y con una duración no superior a los 60 minutos. Los estudiantes tutelados se han inscrito en grupos cooperativos de —por lo general— cinco miembros, que se mantuvieron activos durante todo el curso. El programa ha sido totalmente flexible también en lo que a la organización de las sesiones se refiere. Cada grupo de estudiantes ha podido inscribirse a las sesiones y en las fases del calendario lectivo que creyera más adecuadas a sus necesidades, y cancelar su inscripción si así lo estimaba oportuno. Los estudiantes tutelados han podido también elegir el estudiante tutor que les acompañaría a lo largo de todo el programa con el fin de promover la confianza necesaria y facilitar un seguimiento y apoyo adecuados.

3. DESCRIPCIÓN

A. Muestra

La muestra de este estudio se compuso de los estudiantes que, durante los cursos 2010-2011, 2011-2012 y 2012-2013, se inscribieron en el programa de tutoría entre iguales y contestaron un cuestionario cuya finalidad era recoger su valoración sobre el recurso. De entre ellos, 319 han sido estudiantes de reciente ingreso en los Grados de Bellas Artes, Diseño y Conservación-Restauración que utilizaron el programa como estudiantes tutelados. Por su parte, otros tres estudiantes matriculados en estudios de tercer ciclo participaron como estudiantes tutores y también cumplimentaron un cuestionario similar. La unidad de análisis fue el estudiante. A partir de estos dos cuestionarios se obtuvo el perfil de la muestra. Los estudiantes tutelados eran mujeres en un 79%, con una media de 21,77 años, y hombres en un 21%, con una media de 21,78 años. Un 74,29% indicó que se dedicaba exclusivamente a estudiar, y un 25,71% que también trabajaba. Los estudiantes tutores han sido una mujer y dos hombres que, en el curso 2010-2011, tenían 22, 24 y 28 años respectivamente. Ninguno de ellos trabajaba; dos estaban cursando un máster oficial y el tercero realizaba estudios de doctorado.

B. Diseño metodológico

Con un enfoque cuantitativo, se presenta un estudio empírico descriptivo de poblaciones mediante encuestas, de carácter transversal. La encuesta fue de tipo descriptivo y analítico, en soporte electrónico y autoadministrada, bajo condiciones controladas, a distancia. Se diseñaron dos cuestionarios de opinión, uno para los estudiantes tutelados y otro para los estudiantes tutores, que compartieron una estructura similar. El primer bloque recopiló información sobre el desarrollo de las tutorías; el segundo atendió a la estimación del estudiante sobre su propia actividad y la de su grupo de trabajo —o, en el caso del tutor, sobre su propia actividad y la del grupo de estudiantes tutelados—; el tercer bloque recogió la valoración del programa desde diferentes puntos de vista. Los estudiantes tutelados pudieron cumplimentar el cuestionario al final del programa, mientras que los estudiantes tutores pudieron hacerlo después de cada sesión de tutoría. De este modo, se recibieron 319 cuestionarios de los tutelados y 135 de los estudiantes tutores.

El presente estudio consistió en la comparación entre las preguntas 6, 8, 13, 14, 15, 18, 20, 21, 24 y 25 del cuestionario de los estudiantes tutelados, y las preguntas 8, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26 del cuestionario del tutor, recogidas respectivamente en las Tablas 1 y 2. Todas son preguntas cerradas, de valoración, numéricas (con una escala de 0 a 10) y de respuesta única. Las únicas excepciones son las preguntas 13 del tutelado y 19 del tutor, que son cerradas, escaladas y de respuesta única; y la número 8 del tutor que es una pregunta cerrada, dicotómica y de respuesta única. Las variables analizadas son cuantitativas discretas, excepto las preguntas 13 del tutelado y 8 y 19 del tutor que son cualitativas.

Tabla 1. Cuestionario de los estudiantes tutelados.

Nº	Pregunta
6	¿El clima en que se desarrollaron las sesiones favoreció el diálogo?
8	¿La tutoría entre iguales favoreció una mayor cohesión de los miembros del grupo de trabajo?
13	¿Cómo percibiste el tutor?
14	¿El comportamiento del tutor fue respetuoso con el grupo?
15	¿El comportamiento del tutor fue cordial con el grupo?
18	¿El tutor aclaró todas las dudas que se le presentaron?
20	Valora la utilidad de la tutoría entre iguales en tu aprendizaje de la asignatura
21	Valora la utilidad de la tutoría entre iguales en tu aprendizaje de otros aspectos propios de la comunidad universitaria
24	¿Debería ampliarse la tutoría entre iguales a otras asignaturas de la titulación?
25	En general, ¿la tutoría entre iguales satisfizo tus expectativas?

Tabla 2. Cuestionario de los estudiantes tutores.

Nº	Pregunta
8	¿El grupo trajo un programa de trabajo establecido?
13	¿El clima en que se desarrolló la sesión favoreció el diálogo?
14	¿La sesión favoreció una mayor cohesión de los miembros del grupo de trabajo?
19	¿Cómo crees que te percibieron?
20	¿Fuiste un tutor respetuoso con el grupo?
21	¿Fuiste un tutor cordial con el grupo?
22	¿Aclaraste todas las dudas que te presentaron?
23	En general, ¿la sesión satisfizo tus expectativas en relación con el aprendizaje de los estudiantes tutelados?
24	Valora la utilidad de la tutoría entre iguales para los estudiantes en el aprendizaje de la asignatura
25	Valora la utilidad de la tutoría entre iguales para los estudiantes en el aprendizaje de otros aspectos propios de la comunidad universitaria
26	¿Debería ampliarse la tutoría entre iguales a otras asignaturas de la titulación?

En el estudio se calcularon primeramente las medidas de tendencia central y de dispersión. A continuación, se realizaron varios análisis de la varianza (ANOVA) para indagar si podía hablarse de diferencias significativas entre las opiniones de los estudiantes tutelados y los estudiantes tutores.

4. RESULTADOS

En las tablas 3 y 4 se muestran los resultados de las medidas de tendencia central y de dispersión.

Tabla 3. Medidas de tendencia central y dispersión (tutelados).

Nº	Media	Mediana	Moda	Desv. tipo
6	8,46	9,00	10,00	1,66
8	6,96	7,00	8,00	2,32
14	9,24	10,00	10,00	1,3
15	9,15	10,00	10,00	1,39
18	9,03	10,00	10,00	1,5
20	7,55	8,00	7,00	1,76
21	6,08	6,00	6,00	2,45
24	7,82	8,00	10,00	2,39
25	7,87	8,00	9,00	2,03

Tabla 4. Medidas de tendencia central y dispersión (tutores).

Nº	Media	Mediana	Moda	Desv. tipo
13	7,95	8,00	8,00	1,23
14	6,96	7,00	8,00	1,83
20	9,41	10,00	10,00	0,78
21	9,36	9,00	10,00	0,73
22	8,27	8,00	8,00	1,03
23	7,64	8,00	8,00	1,36
24	9,04	10,00	10,00	1,37
25	6,56	10,00	10,00	4,12
26	9,37	10,00	10,00	0,82

Los estudiantes tutelados percibieron que las sesiones enfatizaron los aprendizajes directamente relacionados con cuestiones académicas frente a otros concernientes a su integración en el centro de estudios (preguntas 20 y 21). De hecho, la pregunta 21 fue la que recibió los valores más bajos (en torno al 6 en las diferentes medidas). Bien es verdad que su elevada desviación tipo constata la existencia de discrepancias y permite suponer que esos otros temas fueron también objeto de consideración en los encuentros.

La utilidad del programa generó controversia entre estos estudiantes. Se obtuvieron desviaciones tipo moderadamente altas en las preguntas relativas a su utilidad de cara a los aprendizajes curriculares (pregunta 20), a su utilidad en su familiarización con el centro de estudios (pregunta 21) y en su utilidad para mejorar las dinámicas del grupo de trabajo (pregunta 8). Los valores en ningún caso sobrepasaron los niveles de 8 en cualquiera de las medidas de tendencia central. Sin embargo, estos juicios chocan con el grado de satisfacción general (pregunta 25) y la opinión de que el programa debía ampliarse a otras asignaturas de las titulaciones (pregunta 24);

ambas preguntas obtuvieron valores sensiblemente más altos, con modas que alcanzaron el 9 y el 10 respectivamente. Es cierto que, también en este caso, desviaciones tipo por encima de 2 demuestran la existencia de pareceres diversos detrás de los cuales tal vez se haya manifestado una perplejidad ante un recurso desconocido y que no tenía parangón con ninguna otra actividad.

A la vista de estos resultados, hay que buscar la explicación de estas valoraciones generales en otro sitio. Es curioso observar que el programa les fue más útil como espacio de diálogo (pregunta 6), con una media de 8,46, una mediana de 9, una moda de 10 y una desviación tipo bastante inferior a 2. Y es todavía más curioso al recordar que los estudiantes cifraron de manera moderada el beneficio de la tutoría en la mejora del trabajo en grupo. El interrogante que se plantea aquí es que, si no fue un diálogo entre los miembros del grupo de trabajo, ¿cuál fue entonces su interlocutor?

Las respuestas a las preguntas 14, 15 y 18, dirigidas a valorar la figura del tutor, no dejan lugar a dudas. Todas ellas tienen medias por encima del 9 y medianas y modas de 10, con una desviación tipo que no supera el 1,5. Ello permite inferir que la figura del tutor es la seña de identidad de la tutoría entre iguales. En opinión de los estudiantes tutelados, los tres tutores resolvieron con éxito las preguntas que se les plantearon. Pero, estos mismos tutores constataron en sus cuestionarios (pregunta 8) que, solo en un 48,88% de las sesiones, el grupo de estudiantes tutelados trajeron preparada una agenda de trabajo. Esta aparente contradicción debe analizarse desde tres puntos de vista. Primero, que la ausencia de una agenda de trabajo no niega necesariamente que los estudiantes tutelados llevaran a los encuentros preguntas concretas. Segundo, que los tutores pudieron imaginar una utilización más sistemática de la tutoría entre iguales tal vez por una reflexión más profunda sobre el recurso derivada de su nueva responsabilidad. Tercero, que, lo más valorado por los estudiantes tutelados no fue tanto la resolución de cuestiones directamente relacionadas con la asignatura o la universidad (cuestiones que podían resolverse con el profesor), como algo más ambiguo, difuso e importante para los tutelados a juzgar por su alta valoración de las tareas de sus tutores: complicidad, empatía, comprensión, diálogo. En definitiva, todo lo directamente relacionado con la dimensión socio-afectiva necesaria para impulsar la integración de los estudiantes de reciente ingreso en el nuevo contexto educativo.

Lo anterior no invalida que la figura del estudiante tutor generara perplejidad. Las respuestas a las preguntas 13 del cuestionario de los estudiantes tutelados y 19 del cuestionario de los estudiantes tutores son elocuentes (Tabla 5).

Tabla 5. Percepciones sobre la figura del tutor.

Rol	Totalmente como un profesor	Más como un profesor	Más como un compañero	Totalmente como un compañero
Tutelado	7,52%	41,69%	43,26%	7,52%
Tutor	0%	12,12%	72,72%	15,15%

De las respuestas de los estudiantes tutores a la pregunta, se desprende que los tres tutores juzgaron que los estudiantes tutelados los tuvieron por compañeros: en el 87,87% de las sesiones estimaron que los vieron totalmente o más bien como compañeros. Nótese que la pregunta les consultaba sobre cuál creían que había sido la impresión que causaron en los tutelados. Con este enfoque, esta pregunta intentaba unificar de algún modo cómo ellos se definían como tutores en atención no solo a sus preferencias sino también al efecto que generaban en sus compañeros noveles. Sus respuestas confirman una toma de conciencia sobre la importancia de que la tutoría y el estudiante tutor constituyan un espacio y una figura suficientemente alejados del aprendizaje formal como para cumplir un cometido singular. Sin embargo, las contestaciones de los estudiantes tutelados fueron bien diferentes: de un modo casi simétrico se repartieron las opiniones entre considerarlo profesor o compañero, y en porcentajes muy cercanos consideraron al estudiante tutor más como un profesor o más como un compañero. Este resultado es importante por dos razones. Primero, porque confirma que la tutoría entre iguales no fue un lugar de esparcimiento sino que atendió a cuestiones propias de la titulación. Segundo, porque testimonia que la figura del estudiante tutor es una figura extraña por inusual y que, por consiguiente, genera vacilaciones e incertidumbre. El hecho de que los estudiantes tutelados no supieran inclinarse a tenerlo más por profesor o por compañero es muy significativo.

La peculiaridad de la figura del estudiante tutor se infiere también de otros aspectos que apuntan a que los mismos tutores no encuentran tampoco referentes sólidos para definirse. En los ANOVA calculados, para una fiabilidad del 95% y 453 grados de libertad, con un valor máximo explicado por el azar de 3,8, La F de Snedecor de 10,37 en las preguntas 8 del tutelado y 14 del tutor obliga a concluir que no hubieron diferencias destacables. Y los mismo cabría inferir de las preguntas 14 y 20 (con una F de 2,007), 15 y 21 (F de 2,615), 18 y 22 (F de 0,245), 21 y 25 (F de 2,371), y de las preguntas 25 y 23 (F de 1,414). Estudiantes tutelados y estudiantes tutores no opinaron de manera sustancialmente diferente sobre la utilidad de la tutoría en la mejora de las dinámicas de los grupos de trabajo y del aprendizaje de otros aspectos relativos al centro de estudios, sobre el comportamiento del tutor y su habilidad para resolver las dudas, y sobre el grado de satisfacción general experimentado. En lo concerniente a todos estos aspectos, el tutor no difirió de las opiniones de los compañeros y tal vez actuó como estudiante que era. No obstante lo dicho, sí que hubo disconformidad en otras preguntas. Las tablas 6, 7 y 8 muestran los ANOVA correspondientes (con la fiabilidad antedicha del 95%, los mismos grados de libertad e idéntico valor máximo explicado por el azar).

Tabla 6. Anova de las preguntas 6 (tutelado) y 13 (tutor).

	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F
Dispersión real	24,82	1	24,82	10,37
Dispersión debida al azar	1081,138	452	2,392	

Total	1105,958	453		

Tabla 7. Anova de las preguntas 20 (tutelado) y 24 (tutor).

	Suma de cuadrados	**GL**	**Media cuadrática**	**F**
Dispersión real	213,141	1	213,141	77,64
Dispersión debida al azar	1240,824	452	2,745	
Total	1453,965	453		

Tabla 8. Anova de las preguntas 24 (tutelado) y 26 (tutor).

	Suma de cuadrados	**GL**	**Media cuadrática**	**F**
Dispersión real	226,695	1	226,695	53,77
Dispersión debida al azar	1905,651	452	4,216	
Total	2132,346	453		

Los resultados corroboran que, a juicio de los estudiantes tutores, el programa de tutoría tuvo un valor sensiblemente menor que para los tutelados en cuanto a la importancia de abrir espacios de diálogo gestionados por los propios estudiantes. Posiblemente, esta menor puntuación —que nunca es inferior a 7,95— se explica porque un estudiante de tercer ciclo ya está perfectamente integrado en la titulación y ha construido su identidad como estudiante. En cambio, los tutores mostraron una mayor conciencia del valor del recurso respecto de los aprendizajes de las asignaturas con las que está vinculado (con medias superiores a 9 y medianas y modas de 10) y abogaron abiertamente por su ampliación a escala de la titulación (con valores incluso superiores en todas las medidas de tendencia central), manteniendo en ambos casos una desviación tipo moderada o baja. No puede pasarse por alto que estas dos últimas consideraciones podrían albergar asimismo una cierta complacencia y reivindicación de la utilidad de su labor específica y de sus responsabilidades para con el aprendizaje de sus compañeros; una posibilidad que desplazaría su identificación hacia una posición más cercana a la del profesor.

5. Conclusiones

La vigencia de este programa durante tres cursos académicos y los resultados de este estudio pemiten realizar tres consideraciones. La primera, que la pervivencia del mismo está asegurada hasta el punto de que estudiantes tutelados han querido participar en su consolidación ofreciéndose como tutores. La segunda, que su utilidad es difusa: la tutoría sirve y es recomendable su ampliación pero no hay acuerdo en sus beneficios concretos. La tercera, que el elemento clave de la tutoría entre iguales es la particular relación establecida entre la figura del tutor —inusual y extraña para todos los participantes— y la del tutelado; relación útil para este último en la construcción de su identidad como estudiante universitario. Dicha identidad presupone un factor socio-afectivo en cuyo desarrollo el tutor es determinante. El reconocimiento de tal factor por la comunidad educativa es el mejor aval para abogar por la extensión de la tutoría entre iguales y el mejor fundamento de la transferibilidad de este programa. Sin embargo, y precisamente por su importancia y la escasez de estudios, muy especialmente en la educación superior, conviene seguir investigando sobre los vínculos afectivos que parecen definir la tutoría entre iguales y su incidencia en la mejora de los resultados de aprendizaje.

Agradecimientos

El presente trabajo forma parte de los resultados de los proyectos de investigación siguientes: HAR2008-06046/ARTE, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y cofinanciado por el FEDER, A0801-18, costeado por el ICE de la Universidad de Barcelona, y 2009PID-UB/46 con el apoyo del PMID de la misma universidad.

Referencias

Colvin, J.W. (2007). Peer tutoring and social dynamics in higher education. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning, 15*(2), 165-181.

Falchikov, N. (2001). *Learning together. Peer tutoring in higher education*. London-New York: Routledge.

Grobman, L. (1999). Building Bridges to Academic Discourse: The Peer Group Leader in Basic Writing Peer Response Groups. *Journal of Basic Writing, 18*(2), 47-68.

Lave, J., y Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Menéndez Varela, J.L. (2010). El problema terminológico de la tutoría entre iguales y la afirmación de su especificidad didáctica. *Observar, 4*, 66-94.

Mick, C.S. (1999). Little Teachers, Big Students: Graduate Students as Tutors and the Future of Writing Center Theory. *The Writing Center Journal, 20*(1), 33-50.

Rafoth, B. (2005). Helping Writers to Write Analytically. En B. Rafoth (Ed.), *A Tutor's Guide: Helping Writers One to One* (pp. 107-114). Portsmouth: Boynton/Cook.

Soven, M. (2001). Curriculum-Based Peer Tutors and WAC. En S. McLeod, E. Miraglia, M. Soven, y C. Thaiss (Eds.), *WAC for the New Millenium: Strategies for Continuing Writing-Across-the-Curriculum Programs* (pp. 200-232). Urbana: National Council of Teachers of English.

Thonus, T. (2001). Triangulation in the Writing Center: Tutor, Tutee, and Instructor Perceptions of the Tutor's Role. *Writing Center Journal, 22*(1), 59-82.

Underhill J., y McDonald, J. (2010). Collaborative Tutor Development: Enabling a Transformative Paradigm in a South African University. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning, 18*(2), 91-106.

Las Tutorías Grupales en Carreras y Grados Técnicos
Group Tutoring in Technical Degrees

Antonio José Lozano-Guerrero[1], Francisco Javier Clemente-Fernández[1], Juan Diego Sánchez-Heredia[1], Juan Francisco Valenzuela-Valdés[2], Juan Monzó-Cabrera[1], Antonio Martínez-González[1], José Fayos-Fernández[1] y María Dolores Cano-Baños[1]

antonio.lozano@upct.es, francisco.clemente@upct.es, jdsanchez@upct.es, juan.valenzuela@unex.es, juan.monzo@upct.es, toni.martinez@upct.es, jose.fayos@upct.es, mdolores.cano@upct.es

[1]Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
Universidad Politécnica de Cartagena
Cartagena, España

[2]Departamento de Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos
Universidad de Extremadura
Mérida, España

Resumen- En esta comunicación se muestra el trabajo realizado en un programa de redes docentes encaminado a mejorar las tutorías grupales en el que han participado varios profesores de carreras o grados técnicos. Inicialmente se ha llevado a cabo la recogida de información mediante encuestas a los alumnos sobre el estado de las tutorías en su universidad y sobre cómo creen que deberían llevarse a cabo. A continuación se han desarrollado varias actividades encaminadas a complementar y afianzar el aprendizaje de la asignatura mediante tutorías grupales. Finalmente se ha evaluado la efectividad de las actividades realizadas mediante la evaluación final de la asignatura. El grado de satisfacción por parte de los estudiantes ha sido evaluado mediante encuestas.

Palabras clave: redes docentes, trabajo colaborativo, tutorías grupales.

Abstract- In this paper the work carried out in an educational network program focused in improving group tutorials is shown. Lecturers from several technical degrees have participated. Initially, the collection of information by surveying students about the status of their university tutoring programs and how they think these programs should be carried out has been studied. Then several activities to complement and reinforce the learning of the subject through group tutorials have been developed. Finally, we have evaluated the effectiveness of the activities carried out by means of the final qualification of the subject and the degree of satisfaction of the students during the program through surveys.

Keywords: collaborative work, educational networks, group tutoring.

1. INTRODUCCIÓN

Las tutorías son una importante herramienta en la labor docente del profesor dentro del marco del Espacio Europeo de Educación Superior (Pantoja y Campoy, 2009). Mediante las tutorías no tan sólo se complementa la enseñanza en el aula y el autoaprendizaje del alumno sino que también el profesor puede recibir una realimentación de primera mano en cuanto a su labor docente. Tradicionalmente existen tres grandes modelos de tutoría, el napoleónico en el cual el aprendizaje se limita a los conocimientos técnicos a adquirir, el de Humbolt en Alemania que preconiza la creación científica y finalmente el anglosajón más enfocado a la formación para ejercer una determinada profesión. En la universidad española la tutoría se suele identificar con la actividad que permite facilitar la adquisición de conocimientos y habilidades. A pesar de que el alumno dispone de la herramienta de la tutoría, tradicionalmente, en España y durante los últimos años en las universidades españolas, las tutorías se relacionan con visitas de última hora al profesor en las que el alumno plantea sus dudas para aprobar un examen. En muchos casos dichas dudas están relacionadas directamente con el contenido del examen y no con el aprendizaje significativo de la materia.

Es necesario conocer el punto de partida de la universidad española averiguando qué tipo de tutorías se han venido desarrollando hasta la actualidad e identificar las necesidades que surgen dentro del marco del EEES para complementar un aprendizaje basado en el life long learning (LLL) o aprendizaje a lo largo de toda la vida.

En este trabajo se ha evaluado el estado de las tutorías en una universidad española pública de carácter técnico. Además se ha diseñado un marco general y amplio de trabajo que cada profesor puede adaptar a sus necesidades.

Básicamente podemos diferenciar entre dos tipos de tutorías, cuando se trata de una tutoría individual o bien grupal. En este trabajo nos hemos centrado en el desarrollo de diferentes actividades en varios cursos de carreras técnicas para ver qué pueden aportar las tutorías grupales en las carreras técnicas y cómo se pueden llevar a cabo. Se persigue de igual manera identificar cuáles son las cualidades deseables en el profesor a la hora de llevar a cabo estas tutorías. Es necesario saber dirigir a un grupo y de esta manera aplicar aquellas técnicas de grupo o cooperativas que nos ayuden en nuestra labor. Entre dichas técnicas podemos encontrar las citadas en (Barkley, Cross y Major, 2007). Se han aplicado estas técnicas en las actividades desarrolladas durante este estudio.

En Pantoja y Campoy (2009) podemos encontrar cinco de las cualidades personales que los estudiantes universitarios

consideran que debe tener un tutor: afectividad o capacidad de empatía, conocimiento personal de los estudiantes, justicia o ecuanimidad en el trato, autoridad serena y respeto a todos los estudiantes. De igual manera un profesor debe evitar actitudes; paternalistas, inquisidoras, amiguistas, frías o funcionales y moralizantes. Es necesaria cierta sensibilidad para entender las inquietudes de los jóvenes de hoy día que además presentan diferentes perfiles: cultura, edad, habilidades, situación personal, conocimientos previos, ansiedad, motivación, estilo de aprendizaje, etc. Por lo tanto en ciertos casos puede que sea necesario adaptar el método docente a las capacidades de los estudiantes, sus conocimientos previos y objetivos docentes.
En cuanto a las cualidades académicas deseables, ha de ser competente en la materia y poseer conocimientos sobre metodología docente y de aprendizaje colaborativo.

El objetivo de las tutorías es que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo de la materia a superar, que sean capaces de tomar decisiones y que estén implicados en su aprendizaje.

En Martín, Martín y Cobo (2012) se expone una experiencia que incluye tutorías grupales sobre aprendizaje basado en proyectos (ABP) en el grado de enfermería. En González y Solís (2012) se muestra una experiencia de tutorías grupales en la Licenciatura de Economía. En Monzó, Lozano y Fayos (2011), Lozano, Monzó y Fayos (2011) y Fayos, Monzó y Lozano (2011) se han llevado a cabo experiencias previas en asignaturas técnicas sobre tutorías grupales. Este trabajo va más allá y presenta una visión sobre el estado de las tutorías en la universidad española, aspectos relacionados con las capacidades y cualidades (actuales y deseables) del profesor desde el punto de vista de los alumnos y un marco general de trabajo para llevar a cabo estas actividades.

2. Contexto

En la LOU, artículo 46, apartado e) se reconoce el derecho de los estudiantes a “el asesoramiento y asistencia por parte de profesores y tutores en el modo en que se determine”.

Los factores que nos llevan a la consideración de la dimensión orientadora y tutorial son diversos: la universidad es una institución en continuo cambio, las posibilidades en el curriculum actual universitario son múltiples, existe un elevado índice de fracaso universitario y es necesario conseguir la madurez y autonomía de los estudiantes. Además, el perfil del estudiante tipo de la universidad española está cambiando. El docente ha de ser capaz de desarrollar funciones de guía y ser el asesor de los recursos y herramientas de aprendizaje. Ahora ya no es un mero transmisor de conocimientos. Todo esto en el marco de la Sociedad de la Información y del Conocimiento que requiere una constante formación por parte de los profesores. Por todo ello el profesor universitario ante el EEES ha de añadir la función de tutorización, de asesoramiento y de guía adaptada a la realidad actual.

3. Descripción

A continuación se describe el marco general de trabajo que se ha seguido. Dicho trabajo se ha desarrollado en titulaciones técnicas de Ingeniería de Telecomunicaciones y de Ingeniería Informática. Los autores de este trabajo son docentes dentro del área de Teoría de la Señal y del área de Telemática. Los grupos con los que se ha trabajado abarcan todos los cursos de las distintas carreras y grados por lo que se ha obtenido una muestra heterogénea. La edad de los alumnos va de los 18 a los 24 años en su mayoría. Se han realizado alrededor de un centenar de encuestas tanto en la etapa inicial como final. El plan de trabajo llevado a cabo por el profesorado incluye las siguientes secciones:

A. Etapa de recogida de información

Los profesores han realizado unas encuestas al alumnado en las que se ha obtenido información sobre la situación del alumno en la carrera, su experiencia con las tutorías a lo largo de la misma, el estado y la necesidad de formación en el tratamiento al alumno durante tutorías por parte de los profesores, la responsabilidad del profesor como tutor y el carácter de las tutorías. Dicha información ha servido como punto inicial para comenzar el trabajo en el aula.

B. Etapa de realización de las tutorías grupales

Ocho profesores han llevado a cabo su propuesta de tutoría grupal. Cada profesor ha diseñado unas tutorías grupales atendiendo a las necesidades de su asignatura y definiendo las actividades según los criterios que ha creído más convenientes. A la hora de realizar estas actividades se ha creado un marco común de trabajo pero al mismo tiempo se ha dado libertad para realizar la actividad. Los cursos sobre los que se han realizado las actividades oscilaban entre 10 y 60 alumnos por curso. El número de alumnos que ha compuesto cada tutoría grupal, en consecuencia, ha estado limitado de manera general entre 2 y 30 alumnos. Cinco profesores optaron por grupos de entre 15 y 30 alumnos mientras que el resto optó por grupos más reducidos de entre 3 y 5 personas. Los integrantes de la tutoría grupal han sido seleccionados por el profesor de manera aleatoria. La duración de cada tutoría grupal ha estado limitada en todos los casos a entre 30 minutos y 2 horas por sesión. Análogamente, los profesores que optaron por grupos más reducidos asignaron un tiempo menor a cada grupo mientras que los que eligieron grupos más numerosos emplearon las 2 horas. Dicha elección ha estado condicionada por el tiempo que cada profesor ha podido dedicar a las tutorías. En cuanto a los lugares donde se han llevado a cabo las tutorías grupales, si bien algunos profesores han optado por realizar la tutoría en el mismo despacho, otros han decidido realizarla en aulas específicas dada la dimensión de los grupos que dirigían. Se han celebrado de 3 a 5 reuniones por cuatrimestre. Al menos, una de inicio y una de finalización, y el resto para el desarrollo del trabajo realizado. En lo referente al tipo de trabajo realizado las tutorías grupales han sido empleadas de diferente manera por cada uno de los profesores. Se han tutorizado proyectos realizados a lo largo de todo el cuatrimestre, problemas que los alumnos tenían que ir resolviendo y sobre los que tenían dudas, problemas de examen, montajes de laboratorio con la ayuda del tutor para la correcta realización de un experimento, trabajos de

documentación específicos de cada materia… También se ha dejado a la elección de los profesores la obligatoriedad de las reuniones y el momento en que se han celebrado. En algunos casos se ha optado por emplear parte del tiempo dedicado a las tutorías generales. En relación con la evaluación y la importancia que han tenido las tutorías grupales, en general, no se han tenido en cuenta a la hora de calificar a los alumnos en la nota final, sino que directamente se ha evaluado el trabajo que han realizado y la calificación del examen final como se venía haciendo hasta ahora.

C. Etapa de evaluación de las tutorías grupales

Finalmente se han realizado encuestas para evaluar el efecto que han tenido las tutorías grupales en el proceso de aprendizaje del alumnado. En estas encuestas se ha evaluado el trabajo realizado por el profesor en cuanto a sus orientaciones, trato personal, accesibilidad y empleo de recursos y servicios. También se ha indagado sobre las relaciones desarrolladas por los alumnos entre sí y sobre la manera en que estas tutorías han ayudado en sus habilidades sociales y académicas.

4. RESULTADOS

A la hora de presentar los resultados no se ha diferenciado en cursos o asignaturas. En cuanto a los resultados obtenidos en la encuesta inicial éstos aparecen en las figuras 1 a 8. En la figura 1 podemos apreciar cómo el 75% de los alumnos afirman que asisten a las tutorías mientras que el resto estima que habitualmente no lo hace. En lo referente a la frecuencia con que asisten en la figura 2 un 14% afirma que nunca acude a tutorías mientras que un 61%, el grupo más numeroso, dice que lo hace alguna vez durante el cuatrimestre. El 23% afirma que lo hace una vez al mes y el 2% una vez a la semana.

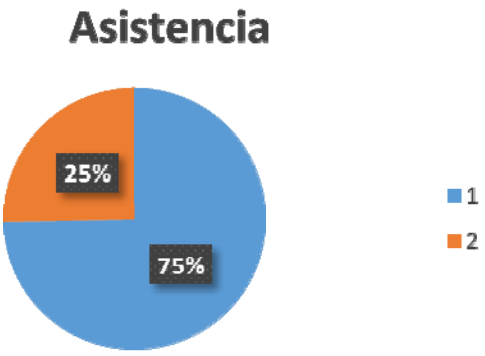


Figura 1. Asistencia a las tutorías 1-Si. 2-No.

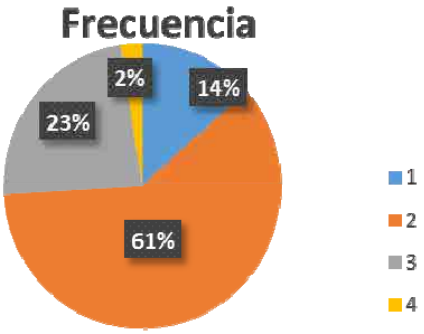


Figura 2. Frecuencia de asistencia a las tutorías. 1-Nunca.2-Alguna vez durante el cuatrimestre. 3-Al menos una vez al mes durante el cuatrimestre. 4- Al menos una vez a la semana.

En la figura 3 podemos ver que los alumnos reconocen la importancia de las tutorías ya que tan sólo un 5% cree que no es necesario asistir a ellas mientras que la mayoría del resto de los alumnos las califican de necesaria o al menos conveniente.

En la figura 4 se muestran los hábitos de asistencia a las tutorías. Casi el 70 % prefiere asistir no acompañado y únicamente el 29% lo hace acompañado por una persona. De entre los alumnos encuestados nadie seleccionó la respuesta de asistencia en grupo.

En la figura 5 se muestra la impresión del alumnado encuestado sobre el estado actual de las capacidades de los profesores para afrontar las tutorías y en la figura 6 el estado que sería deseable. Como se puede apreciar los alumnos estiman que los profesores deberían estar más formados en estas tareas por lo que creen que su preparación es deficiente en este aspecto.

En la figura 7 se muestra cómo la mayoría de los alumnos prefieren que las tutorías sean de carácter exclusivamente académico y profesional y que no incluyan aspectos personales. La valoración de este hecho se ha cuantificado del 1 al 6. Indicando el 1 el hecho de que los alumnos desean tutorías que exclusivamente refieran temas personales y el 6 que únicamente refieran aspectos académicos y profesionales. Los valores intermedios ponderan los extremos citados.

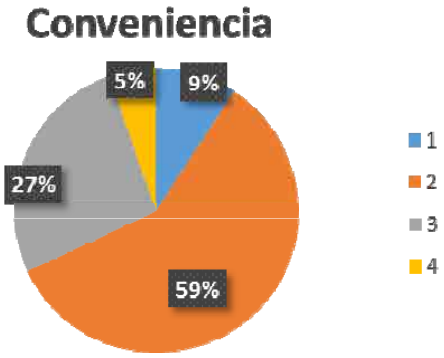


Figura 3. Conveniencia de asistencia a las tutorías. 1-Muy necesaria. 2-Necesaria. 3-Conveniente. 4- Nula.

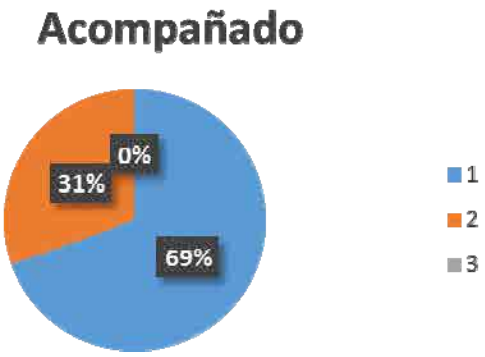


Figura 4.Asistencia acompañado. 1-No acompañado. 2-Con un compañero. 3-En grupo.

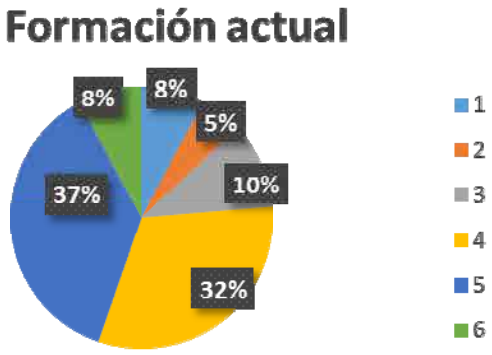


Figura 5.Formación actual específica de los profesores sobre la tarea de tutor. 1-Muy mala a 6-Muy buena.

Figura 6. Formación deseable específica de los profesores sobre la tarea de tutor. 1-Muy mala a 6-Muy buena.

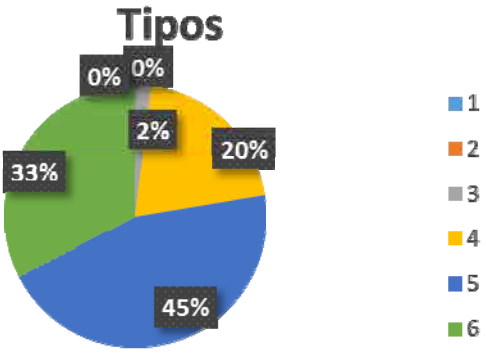


Figura 7. Tipos de tutorías. 1-Personales -6- Estrictamente académica y profesional.

De entre las cualidades que estiman más deseables en un profesor tutor los alumnos eligen de mayor a menor las siguientes: empatía, confianza, comprensión, aceptación y sintonía con el mundo juvenil siendo esta última la peor valorada muy por debajo del resto. Las actividades de tutorías grupales fueron bien recibidas por los alumnos. Tras finalizarlas la impresión subjetiva de los profesores era positiva. El número de aprobados en comparación con cursos anteriores y de manera general fue ligeramente superior aunque puede que otros factores hayan influido en este hecho. Las encuestas finales han servido para verificar la idoneidad de las actividades llevadas a cabo. Algunos de los resultados se muestran en las figuras 8 a 11. A pesar de la no obligatoriedad de las tutorías grupales la mayoría de los alumnos afirma haber asistido a todas o casi todas las sesiones como puede apreciarse en la figura 8 en la que únicamente un 7% afirma no haber asistido nunca. Prácticamente el 100% de los alumnos afirma haber sido informado del horario de las reuniones y ha sido capaz de ponerse en contacto con el profesor cuando lo ha necesitado. El medio de comunicación más empleado ha sido el e-mail. El 67% de los alumnos afirma que la planificación de sus estudios ha mejorado, como se puede apreciar en los resultados en la figura 9. De igual modo las actividades realizadas han servido para mejorar las relaciones entre el alumnado como se aprecia en la figura 10. Finalmente en la figura 11 se muestra cómo la satisfacción con la labor del profesor es muy elevada.

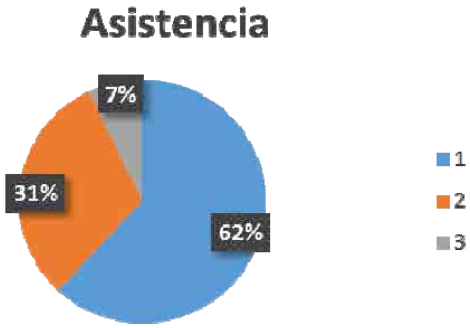


Figura 8. Asistencia a las tutorías grupales. 1-Todas. 2-Alguna. 3-Ninguna.

Figura 9. Ayuda en la planificación de los estudios. 1-Sí. 2-Parcialmente. 3-No.

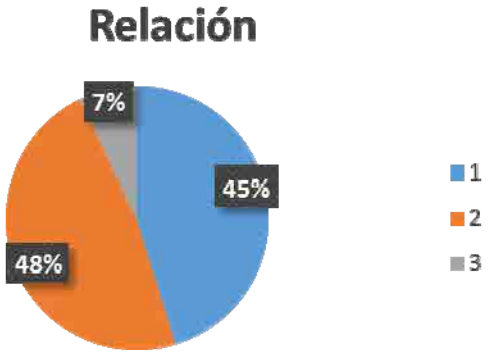


Figura 10. Ayuda en la relación entre alumnos. 1-Sí. 2-Parcialmente. 3-No.

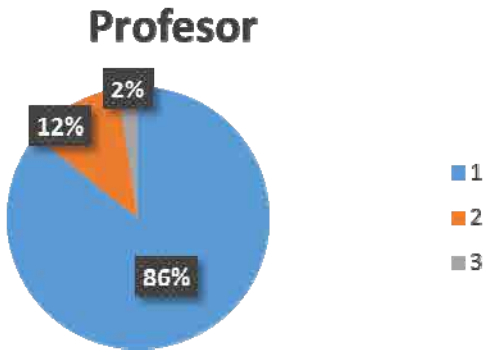


Figura 11. Satisfacción con la labor del profesor durante las tutorías. 1-Sí. 2.Parcialmente. 3-No.

5. Conclusiones

Como conclusión se puede afirmar que los alumnos encuestados se muestran partidarios e interesados en la actividad tutorial, a la que califican de conveniente y necesaria para su aprendizaje y desarrollo de habilidades académicas.

Las tutorías, según el estudio realizado, no han alcanzado todavía toda la importancia que merecen. Se ha de mejorar la formación de los profesores en tareas de tutorización. Las cualidades que más aprecian los alumnos son la empatía, confianza y comprensión frente a las menos valoradas de aceptación y sintonía con el mundo juvenil. El modelo de tutoría preferente es el académico frente al dirigido a la asesoría personal.

Las actividades realizadas han sido bien recibidas y han contribuido a la mejora en los resultados académicos de los estudiantes, de planificación de los estudios y de las relaciones entre compañeros.

Se prevé continuar con la línea de trabajo expuesta, planteando tutorías grupales que complementen las enseñanzas del aula y del laboratorio. Analizando los resultados mediante encuestas y mediante los resultados de la evaluación final. La puesta en común y la exposición de las actividades llevadas a cabo por un grupo de profesores dentro de una red docente de distintos cursos e incluso grados o carreras pueden ayudar a mejorar la calidad de la docencia.

Agradecimientos

Este trabajo se ha llevado a cabo dentro del grupo de Tutorías Grupales perteneciente al programa de Redes Docentes de la Universidad Politécnica de Cartagena.

Referencias

Barkeley, E. F., Cross, K. P., y Major, C. H. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo*. Ministerio de Educación y Ciencia. Ediciones Morata.

Fayos, J., Monzó, J. y Lozano A.J. (2011). Ensayo de tutoría grupal mediante el método de resolución de problemas en asignaturas técnicas de primer curso adaptadas al EEES. *I Congreso Internacional de Innovación Docente*, Cartagena (Murcia), España.

González, M. y Solís, V. (2012). Las tutorías grupales como herramienta para fomentar el aprendizaje activo de los alumnos. *Congrés Internacional de Docencia Universitaria i Innovació*. Barcelona, España.

Lozano, A.J., Monzó, J. y Fayos, J. (2011). Las Tutorías grupales en los nuevos planes de estudio adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior: Una experiencia en carreras técnicas. . *I Congreso Internacional de Innovación Docente*, Cartagena (Murcia), España.

Martín, N. M., Martín, A., Cobo, A.I. (2012). El aprendizaje basado en problemas en gran grupo: una experiencia satisfactoria para estudiantes de primero de grado de enfermería de Toledo. *Docencia e Investigación.* 22, 127-138.

Monzó, J., Lozano A. J. y Fayos, J. (2011). Tutoría grupal para la resolución de problemas de síntesis de amplificadores sintonizados y análisis de mezcladores en Ingeniería de Telecomunicación. *I Congreso Internacional de Innovación Docente*, Cartagena (Murcia), España.

Pantoja, A. y Campoy, T. J. (2009). *Planes de acción tutorial en la universidad*. Jaen. Universidad de Jaen.

Mentoría en el Espacio Europeo de Educación Superior
The Mentoring in the European Space for Higher Education

Pedro Allueva Torres
pallueva@unizar.es

Dpto. Psicología y Sociología
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- La calidad universitaria se ha convertido en un pilar fundamental del Espacio Europeo de Educación Superior. Preocupa, especialmente, la integración de los estudiantes en la Universidad, de tal manera, que evite el abandono y les ayude a adquirir un buen nivel educativo, demostrando competencias generales como graduados universitarios, así como, competencias específicas relacionadas con los estudios realizados. Con el objetivo de apoyar, guiar y asesorar a los estudiantes de nuevo ingreso en el proceso de integración en la universidad, desde el Instituto de Ciencias de la Educación, y en coordinación con el Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo, en el curso académico 2010-2011 se llevó acabo un Proyecto Piloto de Mentoría bajo convenio de colaboración entre la Universidad de Zaragoza y el Ministerio de Educación. Se seleccionaron tres titulaciones de tres ramas de conocimiento diferentes que presentaban problemas en las tasas de éxito y rendimiento de los estudiantes de primer curso. Los resultados de este proyecto piloto demostraron que el Estudiante-Mentor es un apoyo muy importante para algunos estudiantes, dado que entre sus cualidades más destacadas se encuentran las actitudes de escucha, empatía, apoyo y orientación.

Palabras clave: Mentoría, tutoría, orientación.

Abstract- The university quality has become a fundamental pillar of the European Space for Higher Education. An issue of particular concern relates to the integration of the students in the University, so that abandon can be avoided. Integration can also help students to reach a good educational level as well as specific competences related with their education. The Institute for Educational Sciences, in coordination with the Vice Rectory for Students of the University of Zaragoza and the Ministry of Education, developed a Pilot Mentoring Project during the year 2010-2011. The Project aim was supporting, guiding and assessing new students in their integration process. Three degrees from different branches of knowledge were selected because of their success rates and performance problems among first year students. The Project results showed that a Mentor-Student is a significant support to some students, because his/her listening, empathizing, supporting and orientating attitudes are some of their outstanding qualities.

Keywords: Mentoring, tutoring, orientation.

1. INTRODUCCIÓN

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha supuesto una adaptación de los planes de estudio y de la metodología docente. Esta adaptación debe ampliarse a las diferentes facetas que interaccionan con los estudiantes, como es el caso de la Acción Tutorial. Estamos de acuerdo con García Nieto (2008), en que la tutoría es una necesidad y un elemento clave de calidad universitaria en los momentos actuales,

> … la tutoría en la Universidad española, hasta ahora muchas veces infrautilizada como medio para estimular, guiar, apoyar y evaluar el aprendizaje y desarrollo integral del estudiante, se convierte en una necesidad y en un elemento clave de calidad de la Educación Superior para los tiempos actuales. (p. 29-30).

Es por esto, que en el curso académico 2010-2011, con el objetivo de impulsar e implementar sistemas tutoriales en los estudios de Grado, se firmó un convenio de colaboración entre la Universidad de Zaragoza y el Ministerio de Educación. Desde el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), y en coordinación con el Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo, se desarrolló, implementó y evaluó un Proyecto Piloto de Mentoría adaptado al EEES.

Las propuestas que se plantean a partir del estudio realizado, aportan importantes mejoras en la acción tutorial al combinar los aspectos más positivos de la tutoría, de los Planes de Acción Tutorial que se venían implementando en las licenciaturas, con los nuevos enfoques de apoyo, guía y orientación que da el mentor a los estudiantes de nuevo ingreso. La principal aportación del presente estudio es que demuestra como la interacción tutor-mentor da mejores resultados en el apoyo, orientación e integración del estudiante en la universidad, que la acción tutorial o la mentoría por separado.

2. CONTEXTO

El mayor número de abandonos en la universidad se produce en el primer año. El problema que nos planteamos es *¿cómo apoyar, guiar y orientar a los estudiantes de nuevo ingreso en su integración académica, personal y social en la universidad*?

Tanto a nivel europeo como nacional se demandan nuevas acciones de apoyo y orientación a los estudiantes acordes a los nuevos modelos educativos del EEES. Whittaker (2008), destaca la importancia que tienen los mentores en la integración universitaria de los estudiantes de nuevo ingreso. En el comunicado, "*El Proceso de Bolonia 2020 - El Espacio Europeo de Educación Superior en la nueva década*" (2009), en su página 4, nos dice que el aprendizaje centrado en el estudiante requiere el reforzamiento del estudiante en su

individualidad, con nuevos enfoques de la enseñanza y del aprendizaje y con estructuras eficaces de apoyo y orientación. Así mismo, en el *Estatuto del Estudiante Universitario* (2010) dice,

> Por otra parte, el escenario que dibuja el Espacio Europeo de Educación Superior reclama una nueva figura del estudiante como sujeto activo de su proceso de formación, con una valoración del trabajo dentro y fuera del aula, y el apoyo de la actividad docente y sistemas tutoriales. (p. 109353).

Y en el Artículo 8. *Derechos específicos de los estudiantes de grado*, apartado e) dice, "A recibir orientación y tutoría personalizadas en el primer año y durante los estudios, para facilitar la adaptación al entorno universitario y el rendimiento académico. ..." (p. 109358).

Apoyar al estudiante, es guiarle y orientarle en su integración social y académica en la universidad, de manera que orienten los esfuerzos y aprendizajes de la forma adecuada, logrando una buena formación académica y humana, así como una mayor autonomía universitaria. Este apoyo al estudiante puede realizarse de forma combinada desde la *tutoría* y la *mentoría*.

Al igual que Cano (2009), opinamos que,

> La oferta de una tutoría universitaria innovadora puede ser una buena y eficaz herramienta para la construcción guiada del aprendizaje de los estudiantes y de su desarrollo autónomo, bien abonado mediante la adquisición, integración y puesta en práctica de un conjunto amplio de competencias (unas generales y otras específicas) en acción y para la acción que, inexcusablemente, han de poseer y saber aplicar todos los estudiantes universitarios como certificación de su capacidad, formación y valía profesional y humana. (p. 182).

De acuerdo con Rodríguez, Álvarez, Dorio, Figuera, Fita, Forner y Torrado (2004), destacamos las siguientes características básicas de la tutoría universitaria:

1- La tutoría como acción docente de orientación dirigida a impulsar y facilitar el desarrollo integral de los estudiantes.

2- La tutoría como medio de contribución a la personalización de la educación universitaria.

3- La tutoría como medio de atención al estudiante, constituyendo un elemento clave de calidad.

4- La tutoría como medio de canalización y dinamización de las relaciones del alumnado con los diferentes segmentos de atención al estudiante, tanto de carácter administrativo (facilitando el acceso y la interpretación de la información), docente (contribuyendo a la comprensión del currículum formativo de los estudios y del significado y demandas de las diferentes materias), organizativo (favoreciendo la participación…) y de servicios (de orientación, culturales… a través de favorecer su conocimiento y el encuentro entre ambos).

5- La tutoría como medio de integración activa del estudiante en la institución.

Por su parte, la mentoría es una actividad de apoyo, orientación y seguimiento a estudiantes, fundamentalmente de nuevo ingreso, realizada por "estudiantes expertos" de la misma titulación. De acuerdo con Casado (2010), "El/la alumno/a mentor/a establece una relación de ayuda a sus compañeros/as de nuevo ingreso aprovechando su experiencia para resolver diversas situaciones y por consiguiente, integrándoles en la comunidad universitaria." (p. 9)

La puesta en marcha de un programa de mentoría contribuirá positivamente a la integración de los estudiantes en la universidad. De acuerdo con Ferré, Tobajas, Córdoba y Armas (2009),

> Como centro, el objetivo principal de un programa de mentoría es la orientación al alumno de nuevo ingreso, que viene de un entorno diferente al universitario. Se pretende dotar al estudiante de mecanismos de supervivencia en este nuevo entorno, desconocido para él y, de esta forma, reducir la tasa de abandono de los estudiantes. La orientación por iguales contribuye así a facilitar su integración en la vida académica y social del centro. (p. 2)

Una buena integración de los estudiantes en la universidad empieza en los niveles anteriores a la universidad y no termina hasta pasado el primer curso, con especial atención a las primeras semanas del primer semestre. En el primer curso debe conseguirse que los estudiantes se sientan capaces de llevar a cabo los estudios con éxito, dotándoles de las herramientas necesarias para lograr la consecución de los resultados de aprendizaje de las diferentes materias. Se deben conocer y satisfacer, en la medida de lo posible, las necesidades personales y sociales de los estudiantes de primer curso, relacionadas con el ámbito universitario.

Con el objetivo general de "apoyar, guiar y asesorar a los estudiantes de nuevo ingreso en el proceso de integración en la universidad", en el presente estudio se plantean los siguientes objetivos específicos:

1- Desarrollar, implementar y evaluar un proyecto piloto de mentoría.

2- Realizar propuestas de actuación, relacionadas con el apoyo y orientación de los estudiantes de primer curso universitario, para una mejor integración académica, personal y social en la universidad.

La Universidad de Zaragoza, dentro del marco que establece el convenio mencionado, seleccionó tres titulaciones de tres ramas de conocimiento diferentes, que ya se encontraban implantadas en su segundo curso. Para su selección se tuvo en cuenta que fueran titulaciones con problemas en la tasa de éxito y rendimiento de los estudiantes de primer curso. Las titulaciones seleccionadas fueron Arquitectura, Ciencias Ambientales y Filosofía.

3. DESCRIPCIÓN

En el desarrollo del programa de mentoría se partió de experiencias de mentoría universitaria nacionales y, especialmente, del Proyecto de Mejora de la Calidad en la Educación Superior de la Asociación Europea de Universidades "*Improving quality, enhancing creativity: Change processes in european higher education institutions. Final Report of the Quality Assurance for the Higher*

Education Change Agenda (QAHECA) Project" (2009). El programa opera con dos esquemas complementarios de apoyo por parte de compañeros más experimentados: Mentoría entre Iguales y PASS (Sesiones de Estudio Dirigidas por Iguales). Mentoría entre iguales es una red de apoyo social informal para ayudar en la orientación y la socialización de los estudiantes durante el primer año. PASS es donde los estudiantes de cursos superiores ayudan a los estudiantes de cursos inferiores a reflexionar sobre su manera de aprender, favoreciendo el estudio y el desarrollo de estrategias de aprendizaje. Las sesiones se realizan con regularidad y de forma voluntaria. PASS/SI (2013) es un modelo global de Instrucción Suplementaria Internacional desarrollado en la Universidad de Missouri, Kansas City y, manteniendo unos principios comunes, se ha adaptado para su uso en centros de enseñanza superior de todo el mundo. En la actualidad, más de 1.500 instituciones de 29 países cuentan con supervisores SI capacitados para desarrollar un programa en su institución.

El proyecto piloto de mentoría se estructuró desde la acción coordinada del tutor y los mentores. Dado que el número de estudiantes de primer curso de los tres Grados era de 44 estudiantes en Ciencias Ambientales, 60 en Filosofía y 70 en Arquitectura, se seleccionaron tres estudiantes mentores por titulación al considerar que serían suficientes para atender a los estudiantes que voluntariamente quisieran participar en el programa.

El coordinador de la titulación fue el tutor de los mentores y apoyó a éstos en la organización de las tareas y acciones de mentorización.

Partiendo del objetivo general del estudio, "apoyar, guiar y asesorar a los estudiantes de nuevo ingreso en el proceso de integración en la universidad", los objetivos específicos que se plantearon en el proyecto piloto con los mentores fueron los siguientes:

1- Apoyar en las tareas de tutorización y orientación a estudiantes de nuevo ingreso, en colaboración con el tutor o el coordinador de la titulación.

2- Apoyar en la preparación del material de seguimiento de las reuniones con los estudiantes en pequeños grupos.

3- Colaborar en la puesta en marcha de actividades necesarias para la profundización en las acciones de tutoría del centro y aquellas que se consideren de interés en esta línea.

4- Apoyar en la elaboración y realización de encuestas que detectaran los problemas que han percibido los estudiantes de nuevo ingreso en el Grado.

5- Elaborar informes acerca de los estudiantes a los que se realiza el apoyo y seguimiento, teniendo en cuenta los datos recogidos en las encuestas, entrevistas y resultados de aprendizaje.

Una parte fundamental del programa fue la formación de los mentores y tutores que participaron en el mismo. Con los mentores, también se establecieron reuniones de seguimiento.

A continuación se presentan las sesiones de formación realizadas de forma conjunta con los tutores y mentores de los tres Grados y las sesiones de formación y seguimiento realizadas con los tutores y mentores de cada uno de los Grados.

A. Sesiones de formación conjunta.

1- Sesión de Información-Formación de Mentores con la participación de los mentores y tutores de los tres Grados.
Ponentes: Fernando Zulaica como Vicerrector de Estudiantes y Empleo y Pedro Allueva como coordinador responsable del proyecto.
Temas: Orientaciones para la mentoría y necesidades de los estudiantes de primer curso.

2- Seminario "La mentoría en la Universidad de Burgos"
Ponentes: Raquel Casado, responsable del Proyecto de Mentoría de la Universidad de Burgos y Álvaro García como mentor experimentado de dicha universidad.

3- Seminario "Engaging Students as Partners". "Students as Partners" Programme The University of Manchester.
Ponente: Marcia Ody, Teaching and Learning Manager, de la Universidad de Manchester.

4- Seminario "Implementing Peer Assisted Study Sessions" (PASS). "Students as Partners" Programme The University of Manchester.
Ponente: Marcia Ody, Teaching and Learning Manager, de la Universidad de Manchester.

El programa "Students as Partners", de la Universidad de Manchester (2010), se estructura en torno a cuatro acciones con los estudiantes:

1- Mentoría entre Iguales
2- Sesiones de Estudio Dirigidas por Iguales (PASS)
3- Estudiantes como Co Consultores
4- Proyectos Dirigidos por Estudiantes

El Programa utiliza la experiencia y los conocimientos de estudiantes voluntarios de cursos superiores, para apoyar y orientar a estudiantes de cursos inferiores a que encuentren soluciones a los problemas que tienen, a través de la discusión y el cuestionamiento guiado. Los mentores (estudiantes de cursos superiores) fomentan el aprendizaje activo en un ambiente informal, de forma cordial y divertida, sin pretender sustituir al profesorado, sino ofrecer a los estudiantes la oportunidad de realizar sus estudios con normalidad.

Los Seminarios de Formación 3 y 4 estuvieron abiertos al resto de coordinadores y tutores de las diferentes titulaciones de la universidad de Zaragoza.

B. Sesiones de formación y seguimiento realizadas por Grados.

Las siguientes sesiones realizadas con los tutores y mentores de cada Grado fueron llevadas a cabo por el coordinador responsable del proyecto. Estas sesiones tuvieron la doble finalidad de ir realizando la evaluación-seguimiento del programa y la formación y apoyo a los tutores y mentores del programa. Se realizaron de forma individual en cada Grado para poder adecuarlas a las características propias del Grado y de los estudiantes del mismo.

1- Primera Sesión. Contenidos:

- Cómo incentivar la participación de los estudiantes en el programa de mentoría.
- Cómo planificar-desarrollar las sesiones de mentoría con los estudiantes.

- Estrategias de aprendizaje y su aplicación práctica a las diferentes asignaturas del primer semestre.
- Elaboración de la encuesta sobre la integración de los estudiantes en la universidad.
- Dinámica: "Necesidades individuales en la universidad". Guía para la realización con los estudiantes.

2- Segunda Sesión. Contenidos:
- Análisis de los resultados de la encuesta de integración de los estudiantes de nuevo ingreso.
- Planificación de las actividades de mentoría a desarrollar hasta final del primer semestre.

3- Tercera sesión. Contenidos:
- Análisis de resultados del primer semestre.
- Planificación de las actividades de mentoría a desarrollar en el segundo semestre.

4- Cuarta sesión. Contenidos:
- Elaboración de la "Encuesta final de mentoría".

C. Actividades de mentoría desarrolladas-realizadas.

A los estudiantes de primer curso se les planteó el Programa de Mentoría como una actividad de apoyo, orientación y seguimiento por parte de estudiantes de tercer curso del mismo Grado. Destacando las virtudes del programa, así como, la voluntariedad en cuanto a asistencia a las actividades del mismo. Otro aspecto importante que se resaltó es que los mentores no eran "profesores particulares", para la consulta de dudas de asignaturas debían ir a las tutorías docentes con el profesorado correspondiente.

Los mentores desempeñaron la labor de mentoría a lo largo de todo el curso, con una mayor incidencia en el primer semestre e inicio del segundo semestre. Se tuvieron en cuenta *tres áreas principales de transición* y *seis momentos "clave de actuación" para la integración de los estudiantes en la universidad*. Las tres áreas fueron: a) *Académica*. Adaptación al EEES y universitario en general. b) *Personal y social*. c) *Geográfica y administrativa*. Los seis momentos clave de actuación fueron: a) *Previa al inicio*. b) *Inicio*. c) *Las primeras semanas*. d) *Final primer semestre-primeras evaluaciones*. e) *Inicio del segundo semestre (afrontamiento)*. f) *Transición hacia el segundo año*.

Como se ha dicho anteriormente, el coordinador de la titulación fue el tutor de los mentores y apoyó a éstos en la organización de las tareas y acciones de mentorización. Para el desarrollo de algunas actividades, los mentores se coordinaron con otro profesorado del mismo curso, dando muy buenos resultados.

En los tres grupos se realizaron tres tipos de actividades: a) Con todo el grupo. b) En pequeño grupo. c) Entrevistas personales.

En las actividades con todo el grupo participaban los tres mentores del Grado. Para las actividades en pequeño grupo se dividió el grupo en tres subgrupos. De cada subgrupo se responsabilizó un mentor, manteniendo esta estructura y composición durante todo el curso.

En la planificación y desarrollo de las actividades se tuvieron especialmente en cuenta los tres aspectos siguientes:

1- *Día, hora y lugar de las sesiones de mentoría*. La elección es decisiva para la mayor o menor asistencia de los estudiantes.

2- *Utilidad de las sesiones*. Los estudiantes deben irse de la sesión con la sensación de que ha sido útil.

3- *Las sesiones de mentoría deben ser prácticas*. Mediante la realización de tareas que favorezcan la adquisición de competencias del curso.

A continuación se presentan las actividades llevadas a cabo en los tres Grados.

a) Actividades con todo el grupo.

1- Sesión Inicial. "Explicación del Programa Mentor".

2- "Estrategias de Aprendizaje y su aplicación práctica a las diferentes asignaturas del primer semestre". Esta actividad se compuso a su vez de dos seminarios. El primero, impartido por el coordinador responsable del proyecto, sobre los aspectos generales de las estrategias de aprendizaje y su aplicación práctica universitaria. El segundo seminario lo impartieron los mentores incidiendo en la utilización de las estrategias de aprendizaje más adecuadas para cada asignatura.

3- Realización de una encuesta, y la dinámica "Necesidades individuales en la universidad", sobre la integración de los estudiantes en la universidad, que ayudase a conocer mejor las necesidades de los estudiantes de primer curso.

4- Poco antes de finalizar el curso, realización de una encuesta final sobre el programa de mentoría.

b) Actividades en pequeño grupo.

1- "*Sesiones de estudio-trabajo compartido*". Las sesiones en pequeño grupo, dirigidas por un mentor, consistieron en sesiones de estudio-trabajo de una asignatura por día/semana a lo largo de todo el curso. Los estudiantes debían llevar la tarea trabajada, analizando en el grupo las estrategias de aprendizaje utilizadas, ventajas e inconvenientes de las mismas, objetivos conseguidos, dificultades encontradas, etc. El objetivo fundamental de estas sesiones es orientarles en la forma de afrontar las diferentes materias del curso, al tiempo que las trabajan entre ellos en las sesiones de mentoría. Esta metodología de trabajo favorece que los estudiantes "aprendan a aprender".

2- "*Planificación del primer semestre*". Elaboración del Plan de Formación Personalizado. Cada estudiante elabora su propio Plan de Formación a partir de los seminarios de estrategias de aprendizaje y con el apoyo del mentor. A la sesión de trabajo cada estudiante lleva su borrador del Plan de Formación Personalizado. Se pone en común la planificación del primer semestre que cada uno ha realizado. El mentor les orienta en la planificación de estudio-trabajo de las diferentes asignaturas procurando que los estudiantes sean conscientes de todo el trabajo y estudio que deben realizar, así como, del tiempo que deben invertir y de las estrategias de aprendizaje que deberán utilizar.

3- "*Preparación y afrontamiento de las pruebas finales del primer semestre*". Orientaciones para la realización de las diferentes pruebas de evaluación y repaso de estrategias de aprendizaje para el estudio de materias que requieran un mayor esfuerzo.

4- "*Revisión de resultados del primer semestre*". Comentario de los resultados obtenidos en las distintas asignaturas. Análisis de las causas de los resultados (positivas-negativas), aspectos a mejorar, etc.

5- "*Planificación del segundo semestre*". Siguiendo los pasos del punto 2 de la Planificación del primer semestre.

6- "*Estrategias de aprendizaje aplicadas a las materias del segundo semestre*". Explicar, analizar y hacer pequeñas prácticas de aplicación de las estrategias de aprendizaje más adecuadas para cada materia.

7- "*Preparación y afrontamiento de las pruebas finales del segundo semestre*". De forma similar a lo realizado en el punto 3.

c) Entrevistas Personales.

1- "Horario de atención a estudiantes". Cada mentor tenía asignadas dos horas semanales. Los estudiantes podían acudir individualmente o en pequeños grupos. Se buscaron horarios que no tuvieran clase los estudiantes de primer curso y que les fuera fácilmente accesible con su horario de clases.

Otra actividad en la que colaboraron algunos mentores fue en las labores de Difusión-Información de los estudios universitarios en diferentes Centros de Educación Secundaria. Los estudiantes de niveles anteriores a la universidad agradecían, especialmente, la cercanía y explicaciones de los mentores.

D. Encuesta final.

Poco antes de la finalización del periodo docente se pasó una encuesta a los estudiantes de primer curso de los tres Grados con el objetivo de tener una información directa de lo que opinaban y poder valorar y mejorar el Programa de Mentoría implementado en el Proyecto Piloto. La encuesta constaba de los diez ítems siguientes:

1- ¿Conoces el Programa de Mentoría implementado en el curso 2010-2011? (Muy Bien, Bien, Regular, Mal)

2- Indica el Número de Sesiones de Mentoría a las que has asistido durante el curso.

3- Indica la Temática, de las sesiones que te han parecido más útiles e interesantes.

4- La implicación y disposición de los Mentores ha sido: (Muy Buena, Buena, Regular, Mala).

5- ¿Cuál es Tu Valoración Global de las Sesiones que has asistido? (Muy Buena, Buena, Regular, Mala).

6- ¿Consideras que el Programa de Mentoría puede ayudar a los estudiantes de primer curso a mejorar su proceso de aprendizaje en la Universidad? (Si, No, No lo sé).

7- ¿Consideras que el Programa de Mentoría puede ayudar a los estudiantes de primer curso a integrarse en la Universidad? (Si, No, No lo sé).

8- Indica tres cualidades del Programa de Mentoría.

9- Indica tres sugerencias de mejora para el próximo curso.

10- Añade las sugerencias, observaciones y comentarios que estimes oportuno.

Los ítems 1, 4, 5, 6 y 7 eran preguntas cerradas con varias opciones de respuesta. Entre paréntesis están las diferentes opciones de cada uno de ellos. Los ítems 2, 3, 8, 9 y 10 eran cuestiones abiertas.

4. RESULTADOS

Los resultados de participación de los estudiantes en el programa de mentoría son muy positivos: Arquitectura (44,3%), Ciencias Ambientales (16,6%) y Filosofía (38,7%), con una participación media del 33,3%. Nos situamos en valores de participación por encima de la media de los países anglosajones que tienen una cultura de mentoría desde hace bastantes años.

Coincidiendo con la mayor participación de estudiantes en el programa de los Grados de Arquitectura y Filosofía, la tasa de rendimiento media del curso aumentó con respecto al curso anterior en el 3,51% y 3,58% respectivamente, siendo negativa en Ciencias Ambientales donde la participación de estudiantes en el programa también fue menor (ver, http://titulaciones.unizar.es/listado.php?tipo=1). No obstante, al ser el tercer curso de implantación de los Grados y no estar consolidados, hay otras variables que han podido influir de un curso a otro en la tasa de rendimiento, como por ejemplo las adaptaciones de las guías docentes, nuevas metodologías, cambio o incorporación de profesorado nuevo, etc.

Un dato positivo, y muy significativo, es que ninguno de los estudiantes que asistieron de forma regular a las sesiones de mentoría durante el curso abandonó los estudios.

Por otra parte, nos parecen especialmente relevantes los datos recogidos de la encuesta final, que a continuación exponemos y comentamos brevemente:

- Los temas más útiles para los estudiantes, de los tratados en las sesiones de mentoría, han sido la "orientación en asignaturas concretas" y la "información general de asignaturas".

- El 89% de los estudiantes considera que la implicación y disposición de los mentores ha sido Muy Buena o Buena. El 10% restante responde no sabe o no contesta. Por tanto, la valoración global de los mentores es muy positiva.

- La Valoración Global de las Sesiones es Buena o Muy Buena en el 69%, la consideran Regular en un 10% y el resto responde no sabe o no contesta. Datos muy positivos, especialmente si tenemos en cuenta que es la primera vez que se realizaba un proyecto de estas características en la Universidad de Zaragoza.

- A la pregunta ¿Consideras que el Programa de Mentoría puede ayudar a los estudiantes de primer curso a mejorar su proceso de aprendizaje en la Universidad? El 84,5% responde que Sí, el resto contestan que no lo saben. Es muy significativo y positivo que ningún estudiante haya contestado que no.

- A la pregunta ¿Consideras que el Programa de Mentoría puede ayudar a los estudiantes de primer curso a integrarse en la Universidad? El 67% responde que Sí, tan sólo un 7% dice que No y el resto responde no sabe o no contesta. Estos resultados son igualmente muy positivos porque el apoyo a la integración social por parte de los mentores es muy complejo, más que el apoyo en tareas de aprendizaje.

- En la cuestión 8 se le pide al estudiante que indique tres cualidades del Programa de Mentoría. El resumen de las respuestas es el siguiente: Ayuda/apoyo académicos, compartir experiencias, integración/adaptación a la vida

universitaria, disponibilidad, cercanía y flexibilidad de los mentores, consejos muy útiles, muy eficaz, ofrecen soluciones y orientación, muy interesante, cercanía y trato de los problemas, programa muy bueno y bien dirigido, conocimiento de la carrera (cursos, etc.), motivación, implicación y flexibilidad horaria, atención individualizada, integración en los estudios, conocer gente.

- En la cuestión 9 se le pide al estudiante que indique tres sugerencias de mejora para el próximo curso. El resumen de las respuestas es el siguiente: Ampliación y concreción de contenidos, mayor flexibilidad de horarios, más sesiones y más mentores, aportar exámenes de años anteriores, sesiones con un tema común, mejores aulas.

Entre las propuestas realizadas por los mentores para la mejora del programa de mentoría destacamos las tres siguientes:

1- Realizar una toma de contacto con los estudiantes más temprana, mediante carteles, trípticos... ya en el centro de enseñanza anterior a la universidad, o lo más tardar durante la matrícula.

2- Creación de perfiles del Programa Mentor en redes sociales (facebook, tuenti, twitter...) para una difusión de la información más ágil y una mejor aceptación social del Programa.

3- Un mayor contacto de los mentores de la universidad de Zaragoza entre ellos, y con mentores de otras universidades.

5. CONCLUSIONES

"No se trata de enseñarle las ciencias, sino de que se aficione a ellas y proporcionarle métodos para que las aprenda cuando se desarrollen mejor sus aficiones. He aquí el principio fundamental de toda educación." (Rousseau, 1762, p. 111).

Los datos obtenidos en el Proyecto Piloto de Mentoría son muy positivos. Experiencias de países anglosajones en los que se lleva bastantes años realizando esta labor de mentoría así nos lo confirman. Nos demuestran que el mentor es un apoyo muy importante para algunos estudiantes, dado que entre sus cualidades más destacadas se encuentran las actitudes de escucha, apoyo, orientación y empatía. Por tanto, estos resultados son muy alentadores de cara a poner en marcha, en la universidad, programas de mentoría basados en la experiencia realizada.

Por otra parte, las acciones que se han realizado de forma coordinada y conjunta entre los tutores y los mentores han demostrado que se obtienen mejores resultados. Esto nos hace proponer que la mentoría y la tutoría no sean acciones separadas. Ni tampoco acciones que se realizan de forma conjunta en algunas ocasiones. *Estimamos que debe ser una labor conjunta y coordinada*. Cada tutor debería desarrollar su labor tutorial con el apoyo de un mentor. La coordinación de ambas figuras complementará y completará la labor que cada uno de ellos realizaría por separado.

La misión del tutor con el apoyo del mentor, en el primer curso, es facilitar la integración social y académica de los estudiantes en la universidad de forma que sean guía y orientación en dicho proceso de integración universitaria.

Tras la realización del Proyecto Piloto de Mentoría, la propuesta que se hizo al Rectorado fue que se implementara el Programa de Mentoría de forma coordinada con el Plan Tutor.

Dados los buenos resultados obtenidos en el Proyecto Piloto, en el curso 2012-2013 se ha implementado el Programa de Mentoría, en la universidad de Zaragoza, con carácter permanente.

REFERENCIAS

BOE (2010). Estatuto del Estudiante Universitario. *Real Decreto 1791/2010 de 30 de diciembre*. Publicado 31 de diciembre de 2010. Gobierno de España. Ministerio de la Presidencia.

Cano, R. (2009). Tutoría universitaria y aprendizaje por competencias. ¿Cómo lograrlo? *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 12 (1)*, 181-204. Recuperado de http://www.aufop.com/

Casado, R. (2010). Programa Mentor. Universidad de Burgos. *Encuentro de Servicios de Información y Orientación Universitarios*, Granada, 6 y 7 de Mayo.

Comunicado de la Conferencia de Ministros Europeos responsables de Educación Superior (2009). *El Proceso de Bolonia 2020 - El Espacio Europeo de Educación Superior en la nueva década*. Lovaina: Louvain-la-Neuve, 28-29 de abril de 2009.

European University Association (2009). *Improving Quality, enhancing creativity: Change processes in european higher education institutions. Final Report of the Quality Assurance for the Higher Education Change Agenda (QAHECA) Project*. Belgium: EUA Publications.

Ferré, X., Tobajas, F., Córdoba, M.L. y Armas, V. (2009). Guía para la puesta en marcha de un programa de mentoría en un centro universitario, Mentoring & Coaching. *Universidad y Empresa, 2*, 133-151. Recuperado de http://redmentoria.fi.upm.es/index.php

García Nieto, N. (2008). La función tutorial de la Universidad en el actual contexto de la Educación Superior. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 22 (1)*, 21-48.

PASS National Centre (2013). PASS/SI is International. *The University of Manchester*. Recuperado de http://www.pass.manchester.ac.uk/

Rodríguez, S. (Coord.), Álvarez, M., Dorio, I., Figuera, P., Fita, E., Forner, A. y Torrado, M. (2004). *Manual de tutoría universitaria. Recursos para la acción*. Barcelona: Octaedro.

Rousseau, J.J. (1762). *Emilio o la Educación*. La Haya: Jean Néaulme, Libraire. Recuperado de http://www.conamorypasion.org.mx/pdf/rousseauemilio.pdf

University of Manchester (2010). *Programme Students as Partners*. Recuperado de http://www.manchester.ac.uk/pass

Whittaker, R. (2008). *Quality Enhancement Themes: the First Year Experience. Transition to and during the first year*. Scotland: Published by Quality Assurance Agency.

Tutoría entre compañeros: apoyo a la integración y adquisición de competencias en la Facultad de Filología

Peer Tutoring: support for competences integration and adquisition at Philology College

Isabel Mata López[1], Carmen Misiego[2], Natividad Hernández Muñoz[1], Manuel Nevot[1], Emilia Velasco[1], Manuel González de Ávila[1], Isabel Gómez Santamaría[1], Alejandro Martín Escribá[1], Ricardo Muñoz Solla[1], Javier Sánchez Zapatero[1], Carla Amorós Negre[1], Javier Ruano García[1] y José Antonio Cieza[3]
morah@usal.es, misiego@usal.es, natih@usal.es, manuelnevot@usal.es, emilia@usal.es, deavila@usal.es, isagos@usal.es, martinescriba@usal.es, solla@usal.es, zapa@usal.es, carlita@usal.es, fjrg@usal.es, jacg|@usal.es

[1]Facultad de Filología
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

[2]Departamento Química Física
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

[4]Departamento de Teoría e Historia de la Educación
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

Resumen- En este estudio pretendemos compartir con la comunidad docente el interés de la implementación de "Tutorías entre compañeros", un proyecto desarrollado en diversas universidades españolas y europeas que permite disfrutar de las ventajas proporcionadas por la tutorización entre iguales. Esta iniciativa ha sido llevada a cabo con éxito en la Facultad de Filología de la Universidad de Salamanca proporcionando logros y resultados beneficiosos visibles en los distintos elementos de la comunidad universitaria. Ofreceremos una descripción del proyecto a partir de sus puntos más importantes: los logros y los resultados obtenidos para sus participantes (alumnos y profesores) y para la comunidad académica, así como los métodos y estrategias para su puesta en práctica. Tras el análisis de los resultados concretos en el marco de la Facultad donde se ha implementado, extraeremos las conclusiones pertinentes.

Palabras clave: Tutoría entre iguales, aprendizaje, competencias, enseñanza superior

Abstract- The aim of this paper is to share the interest of "Peer Tutoring" as a project developed both, in Spanish and European universities. The great and successful results of "Peer Tutoring", showing that one of the most effective ways that students learn is from their peers, has been demonstrate at the Faculty of Philology at the University of Salamanca where has been provided visible achievements in the learning and academic environment and the components of the University (specifically, students). The "Peer Tutoring" project will be described, as some of its almost important points: the achievements and results obtained for the participants (students, teachers and academic community); as well as methods and strategies for its implementation. These analyses of the Project provide teachers good suggestions for helping, working and improving students' learning. After the analysis of the specific results, we will draw relevant conclusions.

Keywords: Peertutoring, learning, competencies, higher education

1. INTRODUCCIÓN

En el año 2008 comienza a desarrollarse el proyecto de "Tutorías entre compañeros" en la Universidad de Salamanca, en el marco de un proyecto de innovación docente. En 2011, la implementación del proyecto en diferentes Grados de la Facultad de Filología comienza como emulación del llevado a cabo en la Facultad de Educación a la luz de los buenos resultados obtenidos en este centro. En 2012-13 han participado en ella 6 profesores, 14 alumnos tutores y 14 alumnos tutorados.

Esta modalidad de "acción tutorial" entre compañeros, aun partiendo de la consideración de la condición no profesional o especializada de sus participantes y de que supone un complemento a los organismos creados por la propia institución que sí lo son, confía en las posibilidades que presenta su tejido constitutivo: el empleo de un sistema cooperativo profesor-alumno experimentado cuyo papel de intermediación para acceder al estudiante recién llegado, el alumno-tutorado, es fundamental. La simbiosis resultante de la colaboración entre el profesor que acompaña al alumno-tutor que, a su vez, se hace cargo del alumno-tutorado, permite una rápida identificación entre éste último y un compañero que ya ha vivenciado idénticas experiencias.

Desde el primer momento, el proyecto es acogido exitosamente y pronto adquiere matices y características propias de la idiosincrasia de la Facultad de Filología (dado el número de grados impartidos, la estructura académica, el perfil de los estudiantes y el alto grado de internacionalización). Así, es posible observar una adaptación e identificación clara por parte de los tres participantes implicados: 1) los alumnos tutorados, 2) los alumnos-tutores y 3) el equipo de profesores.

En cuanto a la innovación que aporta esta iniciativa con relación a las experiencias anteriores, se puede observar por un lado, una toma de conciencia de la pertenencia al ámbito académico específico, una profundización en su conocimiento concreto y un fortalecimiento de la intercomunicación entre institución, profesorado y alumnado. Por otro, la experiencia redunda en una mejora de los resultados de aprendizaje del alumnado vinculados a las competencias genéricas.

2. CONTEXTO

A. Experiencias de peer-tutoring *en la educación superior*

Las iniciativas de tutorización como la que aquí se presenta cuentan ya con antecedentes de implementación en diversas universidades americanas y europeas (Colvin, 2007; Lobato, Arbizu y Castillo, 2004). Por lo que respecta a España, se instauró por primera vez en la Universidad de Sevilla, en colaboración con las de Cádiz, Granada y Murcia a principios del siglo XXI (Proyecto SIMUS, García Jiménez, Romero Rodríguez, Valverde Macías, 2003) y en las Universidades Complutense y Politécnica de Madrid (Sánchez Ávila, Macías Guarasa, Almendra Sánchez, Jiménez, 2007). Las posibilidades que ofrece la tutoría en el ámbito formativo han sido desde 2003 ampliamente debatidas en diferentes congresos y foros (véanse, por ejemplo, Arco, Fernández, Perea y Benítez, 2003; Arco y Fernández, 2011, Isidro de Pedaro y Cieza, 2011), en proyectos de innovación (Sánchez y Taylor 2005) e investigadas a través de estudios publicados (Laínez, 2007).

El recorrido del proyecto de tutorías en la Universidad de Salamanca comenzó en 2008 en la Facultad de Educación: los resultados de las distintas ediciones anuales han sido presentados en diferentes foros científicos (Cieza 2011). La implantación inicial del proyecto "Tutorías entre compañeros" en la Facultad de Filología se desarrolló como experiencia piloto durante curso académico 2011/2012, como primer contacto con el proyecto y toda la serie de actividades implicadas en el mismo. La 2ª edición del proyecto, desarrollada en el presente curso académico 2012/2013, ha permitido analizar con más profundidad todavía las ventajas e inconvenientes, así como los aspectos que puedan requerir un mayor trabajo de adaptación del proyecto a las necesidades específicas del alumnado de la Facultad de Filología, como, por ejemplo, la puesta en marcha de una sección del proyecto adaptada a los alumnos Erasmus e internacionales.

B. Características de las tutorías entre iguales

Las tutorías entre pares suponen un modo sencillo, eficaz y paulatino de facilitar el tránsito del alumnado desde el ambiente que caracteriza la educación secundaria en España a la vida universitaria, diferente en muchos aspectos. Constituyen un medio de adquirir, mantener o ampliar y potenciar competencias genéricas de alto valor formativo y contribuyen en gran medida a paliar el abandono del ámbito universitario, que con tanta frecuencia se produce en los primeros cursos universitarios por falta de una adecuada adaptación al nuevo ámbito de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, este tipo de iniciativa contribuye al desarrollo de la filosofía del EEES que recoge el art. 20 (Tutorías de Titulación) y que aparece explícitamente reflejada en el Estatuto del Estudiante Universitario y el Plan Institucional de Acción Tutorial. Aquí, la tutoría se define como una herramienta metodológica de inestimable valor para el éxito de la aplicación de las metodologías activas, reflexivas y colaborativas, cuyo objetivo es crear un entorno de enseñanza-aprendizaje centrada en los procesos de activación y desarrollo del aprendizaje del alumno (Moreno Ortíz y Solá Martínez, 2005).

Finalmente, cabe destacar su importante papel para optimizar distintos niveles comunicativos dentro de la comunidad universitaria (alumnos, profesores, centros e institución universitaria) y lograr una mayor implicación, compromiso y colaboración entre todos ellos. En consecuencia, creemos que este tipo de iniciativas, dota de mayor calidad a la comunidad universitaria y da mayor sentido a su labor educativa.

Gran parte de los proyectos de tutoría universitaria se centra en una modalidad de tutoría conocida como "mentoría", que aborda objetivos más restringidos que los de nuestro proyecto. Aquí tenemos en cuenta el modelo de tutoría conocida como "Modelo de desarrollo personal", cuyo objetivo es, no solo de orientación académica o administrativa, sino de desarrollo integral de estudiante, por lo que la labor tutorial se adentra en cuestiones personales y profesionales.

C. Objetivos

En línea con todo lo expuesto, los objetivos concretos de este estudio son analizar y evaluar los resultados de la implantación del proyecto de "Tutorías entre compañeros" en la Facultad de Filología de la Universidad de Salamanca, a través de las encuestas realizadas a los alumnos participantes, prestando especial atención al proceso de adaptación al centro concreto en torno a tres grandes grupos de resultados: 1) metodologías y herramientas, 2) competencias del alumnado y 3) valoración global y proyección futura.

3. DESCRIPCIÓN

La implantación en la Facultad de Filología sigue las mismas directrices que habían guiado el desarrollo previo en la Facultad de Educación.

A. Estructura Organizativa

El organigrama del proyecto se halla encaminado hacia el apoyo del alumno tutorado que inicia su vida universitaria.

Un estudiante de un curso superior (alumno-tutor), al que se le atribuye mayor experiencia y conocimiento del mundo universitario así como mayores competencias a nivel personal, social y académico, recibe un curso de formación mediante el cual se afianzan tales conocimientos y se aseguran las habilidades tutoriales mínimas. Posteriormente, coincidiendo con un curso académico, y a través de un marco de relación asimétrica exteriormente planificado, supervisado y evaluado por un equipo de profesores-tutores, el alumno-tutor proporciona ayuda, apoyo, guía, asesoramiento, supervisión, consejo, acompañamiento y seguimiento a un alumno de primer curso de Grado, y, por tanto, alumno recién llegado a la Universidad (alumno-tutorado)".

B. *Fases de Desarrollo*

Proceso de Selección: Llevado a cabo por el equipo de profesores mediante entrevistas a los distintos candidatos para determinar los postulantes que cumplen el perfil establecido por el programa tanto para ser tutor como tutorado.

Formación de Tutores: Se considera imprescindible la realización de un curso de formación para el alumno-tutor

donde afianzar tanto su experiencia del medio universitario como sus habilidades y competencias.

Sesiones de Tutoría: Siguiendo un calendario de actuaciones previamente establecido, a lo largo del curso académico se realizan una serie de tutorías pautadas pero que gozan de flexibilidad donde el alumno-tutor efectúa el acompañamiento, guía y supervisión de su alumno-tutorado.

Seguimientos Profesor Tutor-Alumno: El profesor-tutor, además de las posibles consultas de su alumno-tutor mediante los medios habituales presenciales y telemáticos (primordialmente correo electrónico), debe obligatoriamente llevar a cabo un total de tres seguimientos durante el curso académico que quedan registrados documentalmente.

C. *Materiales Didácticos de Apoyo*

A ambos, tutor y tutorado, se les proporcionan materiales para empezar, dar seguimiento al proceso y recogerlo por escrito que consisten en:

Cuaderno del Alumno Tutor. La utilización flexible del cuaderno del tutor, que le va guiando en su labor tutorial y le permite ir trabajando con su alumno-tutorado aquellos aspectos concretos ya mencionados: institucionales, académicos y personales. Tras finalizar el curso académico es remitido a su profesor-tutor.

Cuaderno del Alumno Tutorado. En clave de tarea, tutor y tutorado, van revisando los aspectos que recoge su cuaderno de manera que le permiten contemplar, reflexionar y evaluar su propio proceso. Al finalizar el curso académico, el alumno-tutorado puede conservar dicho cuaderno.

Materiales para el Profesorado. Protocolos de seguimientos del proceso y de la evaluación, tanto de dicho proceso como del proyecto en sí mismo.

Plataforma Virtual: *Studium* (moodle). Recurso práctico donde todos los participantes tienen un espacio de acceso a la información pertinente de su nivel: calendario, información y datos de contacto, materiales específicos, etc.

La metodología y las herramientas descritas buscan posibilitar que el estudiante forme parte de su propio aprendizaje y pueda, si es necesario, modificarlo; asimismo, aprenden a diseñar su propio aprendizaje de manera activa, autónoma y efectiva.

En particular, el alumno-tutor, desarrolla el sentido de la responsabilidad y del liderazgo; esto revierte beneficiosamente en él mismo y su papel como tutor y acompañante del proceso de desarrollo de su tutorado.

En definitiva, ambos, tutor y tutorado, son motivados a participar de manera consciente en su proyecto de vida favoreciendo el posible desarrollo de sus distintas facetas en el ámbito personal, social y laboral. Así, sus necesidades y sus realidades son tenidas en cuenta a la hora de comenzar cada nuevo curso y de elaborar los materiales de apoyo que facilitará la labor tutorial.

D. Evaluación

Al concluir el proceso anual de tutorización, los alumnos tutores y tutorizados completan unas encuestas que contemplan los aspectos principales del desarrollo del proyecto. Estos son, junto con la evaluación del profesorado, la base sólida para evaluar las acciones concretas y establecer las fortalezas y debilidades que guiarán la reformulación del proyecto para el siguiente curso académico. Los resultados de los cuestionarios del curso académico 2012-13, año de consolidación del proyecto en la Facultad de Filología, son los que nos aportan los datos que hemos analizado en este estudio para evaluar la implantación del proyecto en torno a los tres ejes expuestos en los objetivos.

4. RESULTADOS

A.Metodologías y herramientas

En relación con los contenidos de las tutorías, la Figura 1 muestra de forma comparativa las calificaciones otorgadas por alumnos tutores y tutorados.

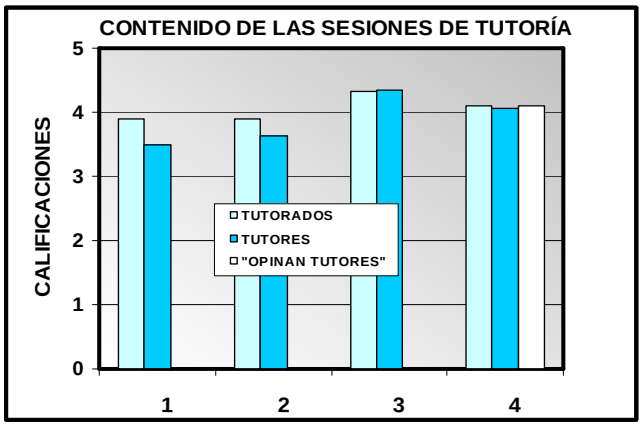


Figura 1: 1. Comprensibles y ajustados a las necesidades. 2. Han permitido progresar en la consecución de objetivos. 3. Iniciativa propia en el tratamiento de temas 4. Relación trabajo/sesión tutoría adecuada.

Como puede observarse, las calificaciones son, de manera general, satisfactorias. Cabe destacar que tanto tutores como tutorados concuerdan en el hecho de haber tratado temas diferentes de los inicialmente propuestos lo cual pone de manifiesto un alto grado de iniciativa propia.

En cuanto al tiempo dedicado a cada sesión de tutoría la concordancia en la respuesta de tutores y tutorados y lo que consideran los tutores en relación con el tiempo dedicado por sus tutorados (barra blanca en Fig.1) puede considerarse como indicativo de la adecuación de este parámetro.

En coherencia con lo precedente se observa el mismo comportamiento en los resultados académicos finales obtenidos por los alumnos que se muestran en la Figura 2.

Cabe destacar en dicha figura el hecho de que el 100% de los alumnos tutores superó la evaluación continua y todos los presentados a la prueba final de la asignatura la superaron.

Los resultados reflejados en la Figura 2 ponen claramente de manifiesto que la organización horaria, calendario y lugar de desarrollo de las tutorías es considerado muy adecuado por todos los alumnos.

En cambio, la baja calificación otorgada a los cuadernos que constituyen el material de apoyo, sobre todo por parte de los alumnos tutorados en el último de los ítems, obliga a plantearse la necesidad de revisar este aspecto para el próximo curso.

Por otro lado, La Figura 3 pone claramente de manifiesto la satisfacción mutua de los dos miembros que configuran la relación tutorial.

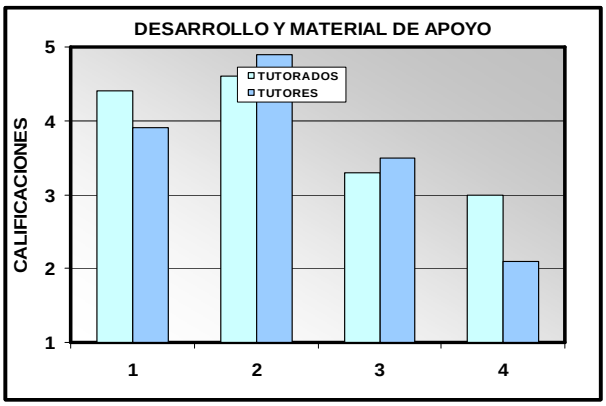


Figura 2: 1.Frecuencia, horario previstos y de mutuo acuerdo.2.Lugar adecuado. 3. Materiales adecuados y prácticos. 4. Cuadernos buen material de apoyo para la tutoría y seguimiento del tutorado.

.

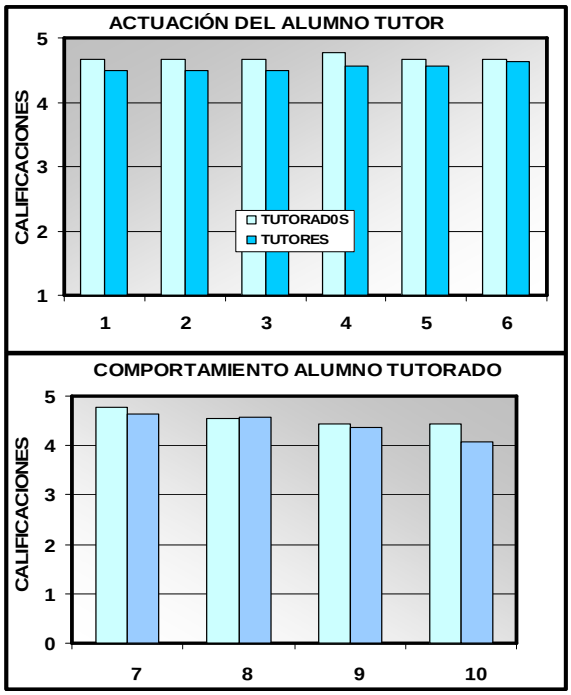


Figura 3: Cumplimiento de las responsabilidades de los alumnos tutores y tutorados, trato mutuo en la relación.

El cumplimiento de los horarios establecidos de mutuo acuerdo (1), la preparación de las tutorías (2) y revisión de las tareas encomendadas (3), la puesta en práctica por parte del tutor de las habilidades de comunicación y relaciones interpersonales adquiridas durante su formación (4), el compromiso con los objetivos de cambio, progreso y mejora personal y académica (5) y la efectividad del apoyo recibido por el tutorado por parte de su tutor (6) son todos aspectos relacionados con el cumplimiento de las responsabilidades del alumnos tutor que confirman claramente sus alumnos tutorados.

La cordialidad y respeto en la relación tutorial (7), el cumplimiento de lo establecido en la carta de compromiso (8), el cumplimiento de las tareas encomendadas (9) y el hecho de haber intentado llevar a la práctica los compromisos de cambio asumidos en cada sesión de tutorías son valorados por los alumnos tutores y también confirmados de forma prácticamente paralela por sus alumnos tutores.

Estos resultados ponen de manifiesto que las relaciones tutoriales constituidas han funcionado muy satisfactoriamente lo que, en consecuencia, avala también los criterios utilizados en el proceso de selección y emparejamiento con el que se inicia el proyecto.

La figura 4 recoge la valoración realizada por tutores y tutorados en relación con la información aportada por el proyecto sobre los siguientes aspectos.

1. Institución Universitaria
2. La Facultad
3. La Titulación que inicia el alumno tutorado.
4. Los problemas específicos inherentes al 1º Curso
5. Todo lo relativo a normativas y procedimientos administrativos propios del ámbito universitario

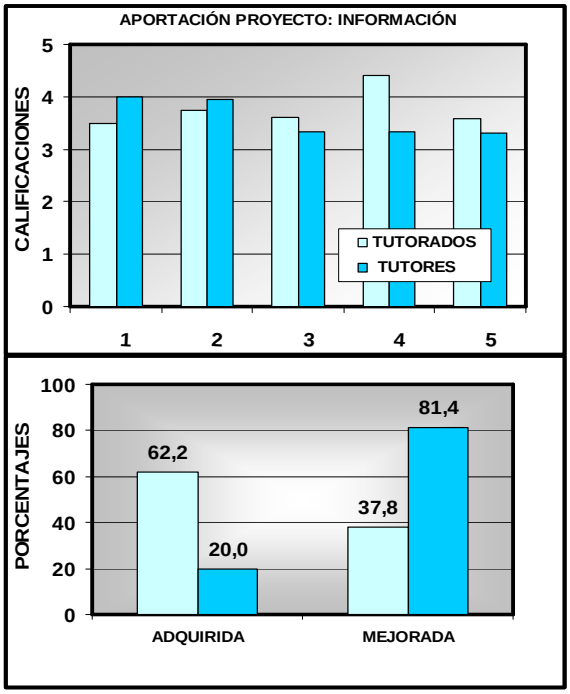


Figura 4: Aportación del proyecto en relación con la Información

Las calificaciones otorgadas pueden considerarse satisfactorias; si bien cabe pensar en revisar aquellos ítems en los que no supera el 3.5.

La encuesta realizada a este respecto ofrecía, además, la opción de calificar seleccionando la opción adquirida o mejorada. En la Figura 4 se muestra también el porcentaje de alumnos que dieron su calificación en cada una de las dos opciones.

Los resultados en este sentido se alinean con el hecho de que el mayor porcentaje de los tutorados hayan adquirido la información proporcionada por el proyecto y, en cambio, en el caso de los alumnos tutores ese mayor porcentaje corresponda a la opción mejorada dada su experiencia y preparación recibida en el contexto del proyecto.

B. *Competencias Favorecedoras del Desempeño y Rendimiento Académico.*

En el ámbito de las aportaciones del proyecto, la posibilidad de que constituya un medio para la adquisición de competencias es un aspecto de especial relevancia por lo que ello representa para la formación del alumnado en el nuevo contexto del EEES.

En la Figura 5 se muestran resultados en relación, en particular, con la adquisición de competencias específicas asociadas a los objetivos generales del proyecto Tutoría entre Compañeros.

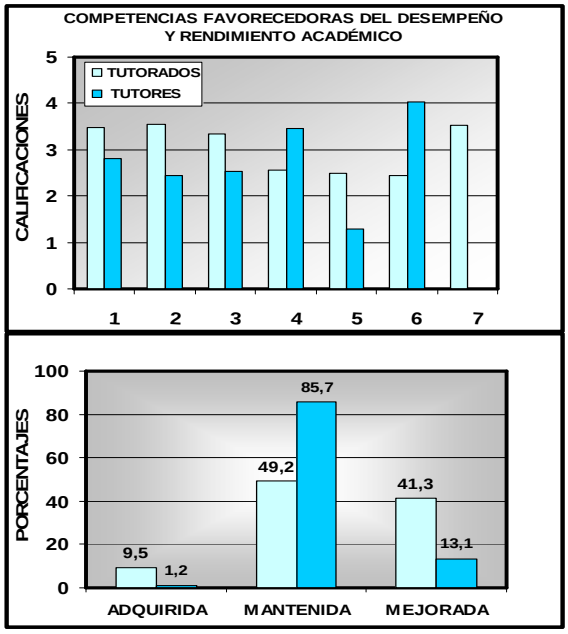


Figura 5: El proyecto y la adquisición de Competencias

La Figura 5 recoge las valoraciones de los alumnos en relación con lo siguiente: (1) Planificación del tiempo, (2) Adecuadas condiciones de estudio, (3) Hábitos saludables de sueño, (4) Hábitos saludables de alimentación, (5) Aprendizaje Activo, (6) y (7) Técnicas de Estudio y (8) Aumento de la autoestima y autoconfianza (tutorados)

En el cuestionario se daba la opción al alumnado de calificar estas competencias considerándolas, adquiridas, mantenidas ó mejoradas.

Las valoraciones otorgadas por los alumnos aunque aceptables, son especialmente bajas en el caso de los alumnos tutores que, en su gran mayoría ha dado su respuesta en la opción de capacidad mantenida.

Los alumnos tutorados en cambio se dividen prácticamente al 50% entre la opción de considerar las capacidades mantenidas o mejoradas. Estos resultados nos inducen a pensar en la necesidad de revisar este aspecto para una próxima edición, aunque la estructura del cuestionario también puede haber inducido a error a los alumnos a la hora de establecer su valoración.

Finalmente, la Figura 6 recoge la valoración en relación con otra serie de competencias de carácter más genérico pero de indudable valor en la formación integral de tutores en unos casos, tutorados en otros o para ambos: (1) Mejora en el trabajo académico, (2) Eficacia en la toma de decisiones, (3) Actitud hacia compromisos de cambio, (4) Afrontamiento de problemas, (5) Comunicación interpersonal, (6) Capacidad de apoyo, (7) Capacidad de liderazgo.

Los resultados son claramente satisfactorios, sobre todo en relación con los alumnos tutores que, indudablemente, están en mejor situación para poder adquirir este tipo de competencias.

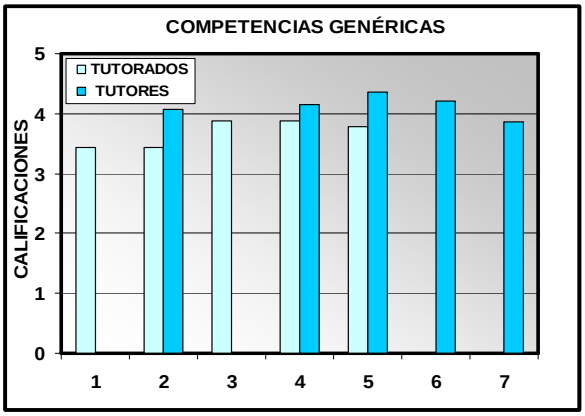


Figura 6: Aportación de otras Competencias Genéricas

C. *Valoración global y proyección futura*

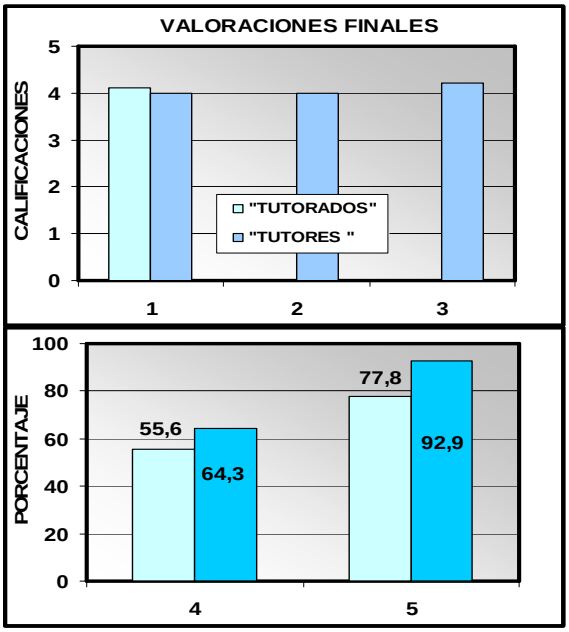


Figura 7: Valoraciones Finales

El cuestionario planteado finalizaba con una serie cuestiones de carácter general en relación, con la continuidad del proyecto, concretamente: (1) Valoración global y grado de

satisfacción, (2) Organización del Equipo de Titulación, (3) Actuación del Profesor Tutor, (4) Ser tutor el próximo Curso y (5) Recomendación de participación en el proyecto

Los resultados en este sentido se recogen en la Figura 7. Los alumnos valoran muy positivamente el proyecto y su participación en términos globales, así como al profesorado implicado y la organización del mismo. Por su parte, un elevado porcentaje de alumnos manifiestan su deseo de seguir participando como alumnos tutores en la próxima edición y aún más elevado es el porcentaje relativo a la recomendación a otros alumnos de participar en este tipo de iniciativa.

Una visión global de todos los resultados analizados se muestra finalmente en la Figura 8 donde se recogen los valores medios de las calificaciones otorgadas por los alumnos en las distintas facetas contempladas en el cuestionario.

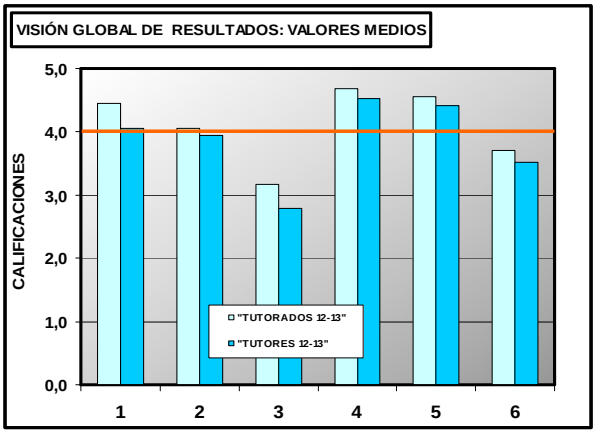


Figura 8: Visión Global de Resultados. 1. Desarrollo de las Tutorías. 2. Contenidos de las Tutorías. 3. Materiales de Apoyo.4. Actuación del Tutor. 5. Actuación del Tutorado. 6. Aportaciones del proyecto.

Es evidente a partir de esta figura lo que se pueden considerar puntos fuertes del proyecto en relación con los objetivos que persigue pero también pone de manifiesto la necesidad de replantearse algunos aspectos para mejorar su eficacia en todos los sentidos, como una revisión de los materiales más exhaustiva.

5. CONCLUSIONES

La evaluación en tres dimensiones del proyecto Tutoría entre Compañeros en su segunda edición en la Facultad de Filología permite extraer las siguientes conclusiones globales:

1º Demostrar el alto grado de satisfacción y motivación del alumnado de Filología que ha participado en la misma; esto es prueba evidente de que la idea original, concebida para el ámbito de la Facultad de Educación, es transferible a otras áreas de conocimiento.

2º Constatar que la acción tutorial planteada, con la cooperación de distintos niveles de la comunidad educativa, es una alternativa de alta eficacia y con enormes posibilidades para mejorar la calidad del aprendizaje autónomo del alumnado y promover la adquisición de competencias de carácter genérico que preconiza el EEES.

3º Poner de manifiesto que, manteniendo la filosofía general del proyecto original, su aplicación concreta a distintos ámbitos requiere un cierto grado de adaptación de los recursos y materiales utilizados. Esto, al mismo tiempo, contribuirá sin duda a mejorar la consecución de los objetivos inherentes al proyecto.

En esta última línea, una de las grandes adaptaciones del proyecto en la Facultad de Filología se está llevando a cabo con el perfil de los estudiantes internacionales, que requieren una metodología distinta en cuanto a temporalización, técnicas y dinámicas de desarrollo.

Finalmente, indicar que, en virtud de la mayor y mejor aceptación por parte del alumnado de esta tipo de iniciativa, sería de interés un esfuerzo a nivel institucional para apoyarla y potenciarla como una opción más en el contexto de los servicios universitarios.

REFERENCIAS

Arco J. L. y F. D. Fernández (2011) Eficacia de un programa de tutoría entre iguales para la mejora de los hábitos de estudio del alumnado universitario. *Revista de Psicodidáctica*, 16 (1), 163-180.

Arco, J. L., F. D. Fernández, I. Perea, y J. L. Benítez (2003) Diseño de un programa de tutorías entre compañeros en el ámbito universitario. En M. V. Mestre (Coord.), *Actas del II congreso de enseñanza de la psicología*. 36-ss. Valencia: Universidad de Valencia.

Cieza, J. A. (2011) Experiencia-piloto de implementación de la tutoría entre compañeros (peer tutoring) en el primer curso de la Diplomatura en Magisterio (Especialidad de Educación Infantil) de la Universidad de Salamanca. En J. J. Maquilón Sánchez, M. P. García Sanz, Mª L., Belmonte Almargo (Coords.) *Innovación educativa en la enseñanza formal* (773-785) Murcia:, Universidad de Murcia /Servicio de Publicaciones.

Colvin, J. W. (2007) Peer Tutoring and Social Dynamics in Higher Education. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, l 15 (2), 165-181.

García Jiménez, E., Romero Rodríguez, S. Valverde Macías, A. (2003) La función tutorial en la Universidad de Sevilla. La Mentoría como respuesnta: El proyecto SIMUS. En P. R. Álvarez Pérez. y H. Jiménez Betancort (Coords) *Tutoría universitaria*. (271-284) La Laguna: Universidad de La Laguna. Servicio de Publicaciones.

Isidro de Pedaro, I. y J. A. Cieza (2011) Peer tutoring in higher education: An educational innovation project, *12th European Congress of Psychology* (Estambul, Turquía, no publicada).

Laínez, N. (2007) *La importancia de innovar en los métodos educativos*. Madrid: Editorial Paraninfo.

Lobato, C., F. Arbizu y L. del Castillo (2004) Claves de la práctica de la tutorización entre iguales en las Universidades anglosajonas. Algunas aplicaciones a nuestra realidad universitaria. *Revista Enfoques Educacionales*, 6 (1), 53-65.

Moreno Ortiz, A. y T. Sola Martínez. (2005). La acción tutorial en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 18 (1), 61-77.

Sánchez Ávila, C., J. Macías Guarasa, A. Almendra Sánchez, F. J. Jiménez (2007) Origen, desarrollo, evolución y resultados del Proyecto Mentor en la ETSI de Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid, *Cuadernos de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas Universitarias*, 1 (2), 35-45.

Sánchez J.C. y R.L. Taylor (2005) La innovación educativa en la universidad española, *Revista de Educación*, 48, pp. 101-118.

Estudio sobre la problemática asociada a copias en asignaturas de programación

Study regarding plagiarism in programming courses

Manuel Rubio-Sánchez
manuel.rubio@urjc.es

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I
Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España

Resumen- Las copias en asignaturas de programación constituyen un fenómeno global que resulta difícil de combatir. Según la literatura, el problema puede agravarse al emplear sistemas de evaluación automática de programas informáticos, aunque los trabajos solo mencionan la necesidad de abordar la cuestión, sin analizar su alcance. Por otro lado, en los últimos 15 años han aparecido varias herramientas automáticas que detectan copias de código fuente de manera efectiva y eficiente. Sin embargo, no hemos encontrado trabajos comparativos que analicen datos sobre copias detectadas con estos sistemas, recopilados en entornos académicos reales, para medir tanto el alcance del problema como el efecto de disuasorio que puedan tener. En este artículo analizamos las copias detectadas en una asignatura sobre diseño y análisis de algoritmos en la que se ha empleado el juez automático Mooshak, junto con los dos sistemas anticopia más populares: JPlag y Moss. Los resultados muestran que el porcentaje de copias es alarmantemente elevado, pero no depende del uso del sistema de evaluación automática, y puede reducirse notablemente al combinarlos con sistemas anticopia. Finalmente, se analiza la opinión de profesores y alumnos sobre la severidad de varios escenarios asociados a posibles copias y cómo penalizarlas.

Palabras clave: Detección y prevención de plagios, sistemas de evaluación automática, Mooshak, enseñanza de la informática.

Abstract- Plagiarism in academic institutions and in particular in programming courses is a worldwide phenomenon that is difficult to tackle. According to the literature, the issue can get worsened with the use of automated assessment systems for computer programs, although the works only mention the need to fight the issue, without measuring its extent. Additionally, several effective and efficient automatic plagiarism detection tools have appeared in the last 15 years. However, we have not found comparative works in the literature that analyze data associated with copies detected with these systems, gathered in real academic environments, in order to measure the extent of the problem as well as their deterrent effect. In this paper we study detected copies in a second year course on algorithm design and analysis in which we have used the automated judge Mooshak, together with the two most popular antiplagiarism systems: JPlag and Moss. The results show that the percentage of copied codes is alarmingly high, but regardless of using the automated assessment system, and can be reduced considerably when combining them with antiplagiarism tools. Lastly, we analyze the opinion of professors and students regarding the severity of several scenarios related to plagiarism and how to penalize it.

Keywords: Plagiarism detection and prevention, automated assessment systems, Mooshak, computer science education.

1. INTRODUCCIÓN

Las copias en entornos académicos, y en particular en asignaturas de programación (Wagner, 2000; Ala-Mutka, 2005; Douce, Livingstone y Orwell, 2005) constituyen un problema global que afecta a la efectividad de la enseñanza, desmotiva a los alumnos que trabajan adecuadamente, y genera evaluaciones injustas. En este artículo analizamos en detalle las copias que se han producido en una asignatura de diseño y análisis de algoritmos de la Universidad Rey Juan Carlos a lo largo de tres cursos académicos, y en el que se ha utilizado el sistema de evaluación automática Mooshak (Leal y Silva, 2003).

Estas herramientas (véase Ala-Mutka, 2005; Douce et. al., 2005; Joy, Griffiths y Boyatt, 2005; Brusilovsky y Higgins, 2005; Daly y Horgan, 2005; Ihantola, Ahoniemi, Karavirta, y Seppälä, 2010) poseen varias ventajas tanto para estudiantes como para docentes, siempre que se empleen adecuadamente. En este sentido, los trabajos que las proponen advierten sobre la posibilidad de que fomenten las copias, aunque sin llegar a realizar estudios comparativos para verificar dicha hipótesis. El análisis llevado a cabo en este artículo, que incluye datos de un grupo de control en el que no se usó Mooshak, revela porcentajes de copias llamativamente elevados, aunque no dependen del uso de Mooshak.

Por otro lado, numerosos trabajos, tanto en el ámbito de la programación como en otros campos, señalan la ineficacia para reducir el número de copias al emplear avisos, amenazas o intentos por concienciar a los alumnos sobre la gravedad del problema (Sheard, Dick, Markham, Macdonald y Walsh, 2002). De esta manera, algunos instructores han implementado medidas costosas como realizar exámenes orales, incrementar el número de pruebas parciales, crear ejercicios individuales, generar datos particulares para alumnos o grupos de alumnos, o poner varios exámenes diferentes (Dick, Sheard, Bareiss, Carter, Joyce, Harding y Laxer, 2002; Daly y Horgan, 2005; García-Mateos, G. y Fernández-Alemán, 2009). En cambio, hemos puesto en práctica una estrategia sencilla, que se apoya en las dos herramientas de detección de plagios de programas informáticos más populares: Moss (Schleimer, Wilkerson y Aiken, 2003) y JPlag (Prechelt, Malpohl y Philippsen, 2000),

para mostrar al alumnado, al principio de la asignatura, una intención sería de detectar y penalizar ejercicios copiados. Aunque los autores de estas herramientas afirman que tienen un potente efecto disuasorio, solo se basan en testimonios de profesores que las han utilizado. En este artículo confirmamos una disminución drástica en el número de copias al emplear nuestra estrategia, ofreciendo datos y porcentajes concretos asociados al experimento comparativo.

Por último, en asignaturas de programación el problema es complejo debido a que la colaboración entre alumnos suele ser beneficiosa, como han demostrado metodologías como la programación por parejas. En este sentido, no es trivial clasificar determinadas acciones como legales o penalizables (Sheard et. al., 2002). Por este motivo hemos analizado la opinión de profesores y alumnos sobre la severidad de varios escenarios asociados a posibles copias. Los resultados muestran algunas diferencias entre los criterios de profesores y alumnos, pero sobre todo una gran variabilidad en cuanto a cómo penalizar las copias entre los propios profesores, algo no mencionado en el reciente y amplio estudio de Riedesel, Clear, Cross, Hughes, Simon y Walker, (2012). De esta manera, la discrepancia de criterios puede repercutir negativamente en la implantación de políticas de integridad académica, aconsejables para reducir el número de copias Roberts (2012).

2. CONTEXTO

En la Universidad Rey Juan Carlos llevamos tres años empleando el sistema de evaluación automática Mooshak, en algunos grupos de la asignatura "diseño y análisis de algoritmos", el cual compila y ejecuta los programas de los alumnos frente a unos casos de prueba. Dado en parte a que los programas debían superar dichas pruebas obligatoriamente, algunos alumnos acababan copiando algunos ejercicios. De esta manera, planteamos un estudio para analizar las copias, y verificar si el uso de Mooshak podría tener un efecto en ellas.

Además, dado el número elevado de copias en los dos primeros años, planteamos una estrategia más agresiva para convencer a los alumnos de nuestra intención de penalizarlas. En concreto, se mostraron a los alumnos involucrados en copias los resultados de JPlag (véase la Figura 1). En la interfaz se comparan dos códigos, donde fragmentos equivalentes se ilustran con el mismo color.

El elevado número de copias se puede deber a que algunos alumnos no sean conscientes de que están copiando (Dawson y Overfield, 2006). Por tanto, se planteó una encuesta, tanto a alumnos como a profesores, para medir las diferencias a la hora de determinar la severidad de escenarios asociados a copias. Además, se midió cómo consideran que deberían penalizarse las copias, para estudiar la factibilidad de implantar políticas de integridad académica.

3. DESCRIPCIÓN

El estudio se ha llevado a cabo durante los cursos académicos 2010-11, 2011-12, y 2012-13, principalmente con alumnos de segundo curso de grados en ingeniería informática (GII), y del software (GIS). La Tabla 1 muestra el número de alumnos matriculados, el grado, campus y curso en el que se impartieron las clases (las de GII se ofrecen en dos campus diferentes denotados C1 y C2), de los cuatro grupos en los que se analizaron las copias. El grupo con el cual no se empleó Mooshak ha servido de control para medir el efecto del juez en las copias. La tabla incluye dos grupos adicionales de alumnos (S13 y CS1, este último con alumnos también de un grado en ingeniería de computadores (GIC)) que respondieron a un cuestionario sobre colaboración y copias (en estos casos se indica el número de alumnos que contestaron al cuestionario).

En la asignatura se planteaban una serie de prácticas obligatorias con ejercicios de programación. Para determinar si dos códigos estaban involucrados en una copia primero se analizaron empleando Moss y JPlag. Posteriormente, examinamos con cuidado cada pareja de códigos señalada como sospechosa (con un elevado índice de similitud), para tomar una decisión final. En este sentido, solo hemos considerado que dos códigos han sido copiados cuando hemos estado prácticamente seguros de que en efecto se ha producido la copia, dando a los alumnos el beneficio de la duda.

A. Análisis de copias y estrategia de disuasión

La estrategia de disuasión consistió en plantear una práctica opcional al principio del curso en el grupo que usó Mooshak en 2012-13, con la cual los alumnos podían obtener un 5% adicional en la nota final. Tras realizarla se analizaron las copias con JPlag y Moss, y durante una sesión de laboratorio se fueron llamando a los alumnos involucrados en las copias halladas, para mostrarles los resultados de la propia interfaz de JPlag. A estos alumnos se les comentó que no recibirían puntos en la práctica, y se advirtió que si se volviese producir una copia suspenderían la asignatura. Este enfoque benigno para aquellos que copian la práctica opcional ha resultado efectivo a la hora de reducir el número de copias.

Por otro lado, las copias detectadas se han visualizado mediante gráficas donde se representan conjuntos de alumnos con códigos considerados como copiados. Por otro lado, hemos llevado a cabo tests chi-cuadrado de independencia (o tests exactos de Fisher en el caso trabajar con pocos datos) para medir diferencias en proporciones de copias.

B. Opinión de alumnos y profesores sobre copias

Analizamos la opinión de profesores y alumnos sobre el grado de severidad de diferentes escenarios relacionados con posibles copias a través de la encuesta mostrada en la Tabla 2. Las seis primeras preguntas se han tomado de (Sheard et. al., 2002). Para comparar las respuestas entre grupos se han llevado a cabo tests U de Mann-Whitney.

4. RESULTADOS

A continuación se describen los resultados del estudio, así como la interpretación de los mismos.

A. Análisis de copias y estrategia de disuasión

La Figura 2 muestra las copias detectadas en el grupo P11M, en siete ejercicios planteados a través de tres prácticas asociadas a temas de la asignatura: divide y vencerás (DV),

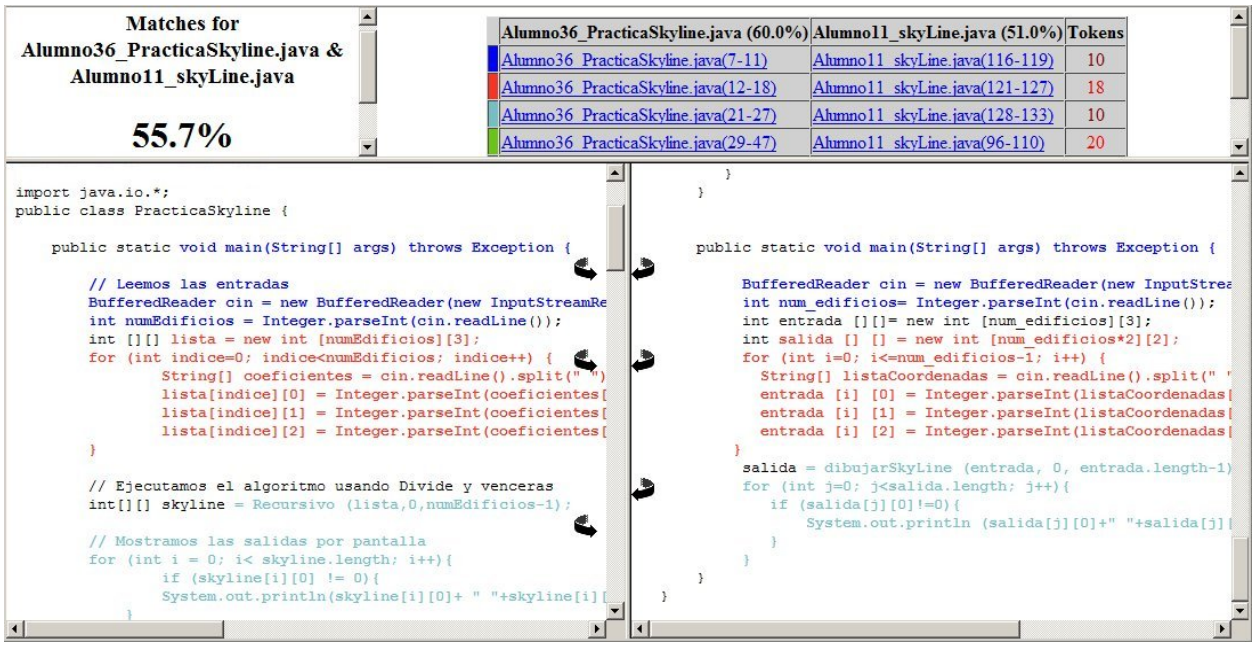


Figura 1. Comparación de dos códigos con JPlag.

Tabla 1. Características de los grupos en los que se basa el estudio.

Grupo	***Curso***	***Año***	***Nº de alumnos***	***Mooshak***	***Titulación***	***Campus***
P11M	2010-11	2º	55	Sí	GII	C1
P12M	2011-12	2º	44	Sí	GIS	C1
P13	2012-13	2º	84	No	GII	C1
P13M	2012-13	2º	54	Sí	GII	C2
S13	2012-13	2º	13	No	GIS	C1
CS1	2012-13	1º	126	No	GII + GIC	C1

Tabla 2. Encuesta sobre colaboración y copias.

Variable	***Pregunta***	***Tipo***	***Sujetos***
v1	Entregar una práctica previamente realizada en otra asignatura	L1	A y P
v2	Entregar una práctica previamente realizada por otro alumno en un curso anterior	L1	A y P
v3	Copiar material para una memoria de Internet	L1	A y P
v4	Utilizar una chuleta con datos importantes	L1	A y P
v5	Copiar material de un libro de texto para una memoria	L1	A y P
v6	Coordinar la realización de prácticas con un amigo, para que cada uno haga una por separado, en lugar de tener que hacer ambas	L1	A y P
v7	Copiar funciones auxiliares básicas o de entrada y salida de un amigo, pero implementar el algoritmo pedido yo mismo	L1	A y P
v8	Si un alumno copia una prueba solo debería suspender dicha prueba, y no la asignatura entera	L2	A y P
v9	Si un alumno copia una prueba durante la evaluación continua éste debería poder examinarse de la prueba en la segunda convocatoria	L2	A y P
v10	He aprobado a alumnos incluso sabiendo que han copiado prácticas	sí/no	P
v11	He aprobado a alumnos incluso sabiendo que han copiado durante un examen	sí/no	P

L1 = escala Likert (1: no copia, 5: copia), L2 = escala Likert (1: muy en desacuerdo, 5: muy de acuerdo). A = alumnos, P = profesores.

Tabla 3. Porcentajes de copias asociados a los ejercicios planteados en los cuatro grupos analizados.

Práctica	*IM*		*DV*				*PD*		*VA*	*AV*			
Ejercicio	1	2	1	2	3	4	1	2	1	1	2	Total	Mejora
P11M	-	-	34,1%	48,4%	54,2%	33,3%	35,7%	50%	63,6	-	-	45,5%	
P12M	40,7%	7,1%	41,7%	-	-	-	-	-	54%	-	-	35,2%	
P13	-	-	46,2%	-	-	-	-	-	32,5%	-	-	39,2%	
P13M	-	27,8%	3,9%	-	-	-	-	-	12,5%	0%	9,1%	27,8% (*IM*)	6,5%

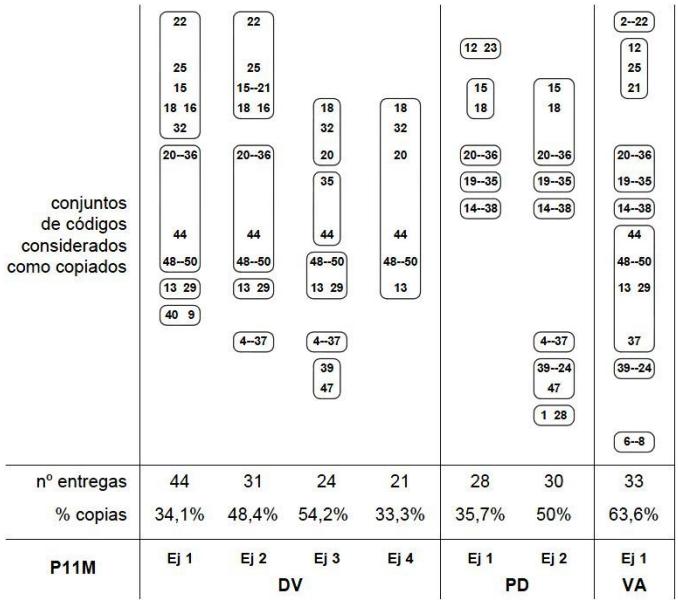


Figura 2. Copias detectadas en el grupo P11M (curso 2010-11, presencial, con Mooshak). Se ilustran conjuntos de alumnos (representados mediante índices enteros) cuyos códigos fuente son tan semejantes que los consideramos como copiados, para siete ejercicios englobados en tres prácticas: DV (divide y vencerás), PD (programación dinámica) y VA (vuelta atrás). Los alumnos unidos mediante guiones habían trabajado como pareja en una práctica previa.

Tabla 4. Tabla de contingencia relacionando las copias y grupos con diferentes volúmenes de trabajo.

	Copia	No copia
P11M (7 ejercicios)	96	115
P12M (4 ejercicios)	37	68

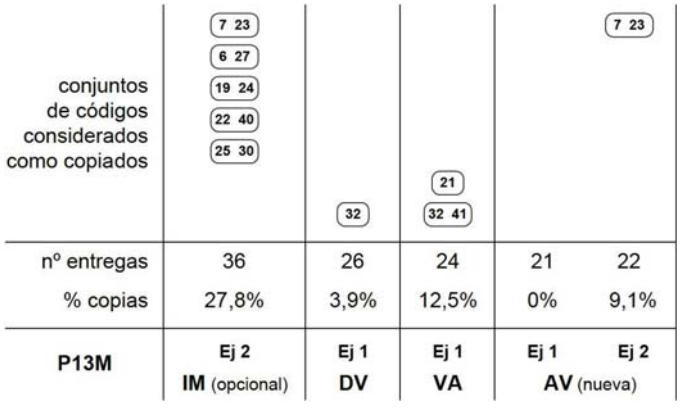


Figura 3. Copias detectadas en el grupo P13M (curso 2012-13, presencial, con Mooshak). Los ejercicios son idénticos a los propuestos en el curso 2011-2012, aunque se añadieron dos sobre algoritmos voraces (AV). Los conjuntos de un elemento indican copias con respecto a algún código del curso anterior. El número de copias disminuye significativamente al detectar copias y avisar a los alumnos implicados.

programación dinámica (PD), y vuelta atrás o *backtracking* (VA). La figura ilustra conjuntos de alumnos (cada uno representado mediante un determinado índice) cuyos códigos son tan semejantes que los consideramos como copiados. Para facilitar la localización de los alumnos en este tipo de gráficas cada uno solo aparece en una única fila, habiendo dos como mucho en una fila. Los alumnos unidos mediante guiones habían trabajado como pareja en una práctica previa, lo cual aporta mayor evidencia de copia.

En primer lugar, destaca el elevado porcentaje de códigos copiados, calculados sobre el número total de entregas en un ejercicio concreto, que da una idea sobre el alcance de la problemática. Teniendo en cuenta todos los ejercicios y todas las entregas el porcentaje asciende a 96/211 = 45,5%. Si consideráramos que una persona en cada conjunto suministra el código, y por tanto no copia, el porcentaje se reduciría a 63/211 = 29,9%, que sigue siendo muy superior al 10% predicho por los desarrolladores de Moss para grandes clases (véase Daly y Horgan, 2005).

Por otro lado, resulta difícil determinar posibles pautas o patrones a partir de los datos, dada la complejidad de las redes formadas. Los alumnos no solo copian por parejas, sino que pueden llegar a formar grupos numerosos, mayores que los observados en Daly y Horgan (2005). En estos casos no descartamos que los alumnos hayan obtenido el código de una fuente común, por ejemplo, bajado de un sitio de Internet.

Por falta de espacio el resto de figuras asociadas a otros grupos se encuentran disponibles en Rubio-Sánchez Kinnunen, Pareja-Flores, y Velázquez-Iturbide (2013). Los porcentajes de copias quedan resumidos en la Tabla 3, donde aparecen dos prácticas adicionales: introducción a Mooshak (IM) y algoritmos voraces (AV). Los guiones indican que no se planteó o no se analizaron las copias para un ejercicio. Hay que destacar que los ejercicios propuestos en el curso 2012-13 fueron idénticos a los pedidos en 2011-12.

En el curso 2011-12 se decidió disminuir el número (y la dificultad ligeramente) de ejercicios propuestos. Aunque el porcentaje de envíos copiados por ejercicio (37/105 = 35,2%) decreció, no lo hizo significativamente (con nivel de significación $\alpha = 0{,}05$) con respecto al del curso anterior, como revela un test chi-cuadrado de independencia asociado a la tabla de contingencia de la Tabla 4, donde $\chi^2 = 3{,}0277$, y $p = 0{,}082$.

En el grupo P13M se planteó la práctica opcional en la que se avisaba a los alumnos que copiaban, con el segundo ejercicio de la práctica de introducción a Mooshak propuesto el año anterior. Además, se incorporó una práctica sobre algoritmos voraces con dos ejercicios. La Figura 3 muestra los resultados. Hubo 10 copias en la práctica opcional, pero en el resto de ejercicios los porcentajes bajan drásticamente. Tanto el test chi-cuadrado ($\chi^2 = 10{,}86$, y $p = 0{,}00098$) como el exacto de Fisher ($p = 0.002$) indican que la diferencia es estadísticamente significativa. Los tests se basan en la tabla de contingencia mostrada en la Tabla 5.

Tabla 5. Tabla de contingencia para medir si la estrategia asociada a la práctica opcional tiene un efecto sobre las copias en el grupo P13M.

	Copia	No copia
Práctica opcional y aviso	6	87
Sin práctica opcional ni aviso	10	26

Tabla 6. Tabla de contingencia para medir si Mooshak tiene un efecto sobre las copias.

	Copia	No copia
Con Mooshak	143	209
Sin Mooshak	31	48

Tabla 7. Diferencias significativas entre opiniones de alumnos y profesores.

Variable	*Valor p del test U*	*Mediana de (23) profesores*	*Mediana de (66) alumnos sin práctica opcional ni aviso*
v2	0,000852	5	5
v3	0,000609	3	4
v5	0,000248	2	3
v6	0,005554	3	4
v7	0,010848	2	3
Variable	*Valor p del test U*	*Mediana de (23) profesores*	*Mediana de (30) alumnos con práctica opcional u aviso*
v2	0,005502	5	5

Tabla 8. Diferencias significativas entre alumnos (de P13) que copian y los que no.

Variable	*Valor p del test U*	*Mediana de (19) alumnos que copiaron*	*Mediana de (17) alumnos que no copiaron*
v2	0,005736	4	5
v4	0,001357	4	5

Tabla 9. Diferencias de opiniones sobre los castigos a tomar en caso de detectar copias.

Variable	*Valor p del test U*	*Mediana de (23) profesores*	*Mediana de (126) alumnos de CS1*
v8	0,000001	3	5
v9	0,000893	4	5

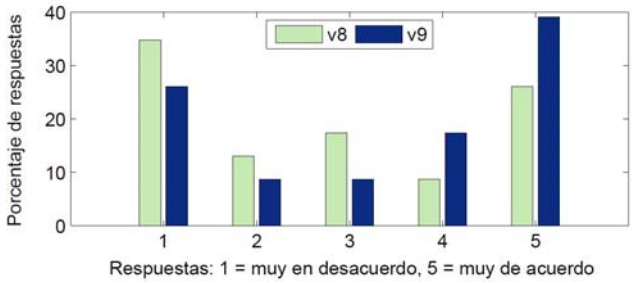


Figura 4. Histogramas de las respuestas de los profesores a las preguntas v8 y v9.

Por otro lado, el porcentaje de copias del grupo en el que no usó Mooshak es similar a los de los otros grupos en los que sí se utilizó el juez. El test chi-cuadrado basado en la tabla de contingencia de la Tabla 6, en la que se han usado datos de los grupos P11M, P12M, y del ejercicio opcional en el grupo P13M, indica que usar Mooshak no tiene un efecto sobre las copias ($\chi^2 = 0{,}05$, y $p = 0{,}82$).

B. Opinión de alumnos y profesores sobre copias

Como era de esperar, los profesores son más estrictos que los alumnos a la hora de valorar la severidad de los escenarios de posibles copias. En efecto, la mediana para los profesores es mayor o igual que la de los alumnos (de segundo) en las siete primeras variables de la Tabla 2. La Tabla 7 muestra el resultado de aplicar tests U de Mann-Whitney para determinar si hay diferencias significativas entre las respuestas (aplicando la corrección de Holm todas las diferencias siguen siendo significativas). En este estudio se distingue entre los alumnos a los que se aplicó la estrategia de proponer una práctica opcional y avisar de la intención de revisar cuidadosamente las copias (30 pertenecientes al grupo P13M), y a los que no (53 pertenecientes al grupo P13 y otros 13 del grupo S13). Destaca que hay muchas más diferencias significativas en el grupo al que no se avisó. Por tanto, es posible que la estrategia (que dio frutos en cuanto a la reducción de copias) haya tenido un efecto sobre la forma de responder al cuestionario o incluso de entender la problemática por parte de los alumnos, donde su opinión se acerca más a la de los profesores.

También existen diferencias significativas entre las respuestas de alumnos que copiaron frente a los que no. Éstas se muestran en la Tabla 8, donde solo se han comparado las respuestas del grupo P13. Esto da un indicio sobre la posibilidad de predecir si un alumno va a copiar aprovechando información de este tipo de cuestionarios. No obstante, este análisis queda fuera del alcance de este artículo.

La Tabla 9 muestra diferencias interesantes asociadas a las variables v8 y v9 sobre los castigos a aplicar en caso de detectar copias. En este caso se emplearon encuestas realizadas por alumnos de primer curso (al no disponer de dicha información para los grupos de segundo analizados en el resto del artículo). Como esperábamos, los alumnos son menos exigentes en general. No obstante, llama la atención la gran variabilidad de las opiniones de los profesores. La Figura 4 muestra un histograma con los porcentajes de respuestas a las preguntas v8 y v9, donde se puede apreciar como su forma es claramente multimodal, con más masa de probabilidad en los extremos. Esto señala la dificultad que supondría llegar a acuerdos para regular la actuación ante las copias u otras actividades de fraude académico dentro de departamentos, escuelas o facultades, que es una de las medidas propuestas en Roberts (2012) para combatir las copias.

Finalmente, algunos profesores no toman medidas en caso de detectar copias, lo cual puede incitar a los alumnos a incurrir en ellas. Siete de los 23 profesores admite haber aprobado a alumnos sabiendo que han copiado prácticas (v10),

e incluso dos de ellos lo han hecho habiendo detectado copias en exámenes (v11).

5. CONCLUSIONES

El estudio ha mostrado que los sistemas de evaluación automática no causan un incremento en el porcentaje de copias, incluso cuando se exige que los programas superen pruebas de caja negra. De esta manera, cuestiona las hipótesis formuladas en la literatura acerca del posible efecto negativo de los sistemas de evaluación automática sobre las copias.

Por otro lado, para reducir las copias ha resultado efectiva una estrategia fundamentada en mostrar una intención seria y creíble a la hora de penalizarlas, la cual se apoya en software de detección de plagios. Además, usar un sistema de evaluación automática puede haber tenido un efecto positivo, en el sentido de que los alumnos pueden llegar a pensar que el propio juez analiza las copias automáticamente, y por tanto siempre que se sube código al sistema.

Mooshak genera tablas con información asociada a los códigos enviados. De esta manera, es sencillo extraer los códigos que el profesor quiera analizar por sistemas de detección de plagios. Posteriormente, el análisis de las copias suele ser rápido. Según Prechelt et. al. (2000), JPlag tarda menos de un minuto para analizar 100 códigos con varios cientos de líneas de código. El posterior análisis manual, tampoco es costoso. Nótese que el profesor solo compara los casos sospechosos, que suelen ser evidentes copias. Por otro lado, la visualización del grafo ponderado con las medidas de similitud entre códigos, en forma similar a una lista de adyacencia, facilita el proceso de detección de copias.

Finalmente, la opinión de los profesores varía considerablemente a la hora de penalizar las copias. Como sería difícil llegar a posturas comunes en cuanto a la toma de medidas, debe ser el propio profesor quien especifique en la guía docente de la asignatura las actuaciones que considere oportunas. Pensamos que incluso sería aconsejable incluir una lista (no cerrada) de actividades no permitidas. Aunque en el las guías docentes asociadas al EEES existe un apartado para especificar el método de evaluación, no hay ninguno explícito para indicar las acciones a tomar en casos de fraude académico (lo cual es muy común en otros países, como por ejemplo, en Estados Unidos). Pensamos que la incorporación de este apartado sería beneficiosa para reducir la problemática asociada a las copias.

AGRADECIMENTOS

Trabajo financiado con el proyecto TIN2011-29542-C02-01.

REFERENCIAS

Ala-Mutka, K. M. (2005). A survey of automatic assessment approaches for programming assignments. *Computer Science Education*, 15(2):83-102.

Brusilovsky, P. y Higgins, C. (2005). Preface to the special issue on automated assessment of programming assignments. *Journal of Educational Resources in Computing*, 5(3). Article 1.

Dawson, M. M. y Overfield, J. A. (2006). Plagiarism: Do students know what it is? *Bioscience Education*, 8.

Daly, C. y Horgan, J. (2005). Patterns of plagiarism. *SIGCSE Bull.*, 37(1):383-387.

Dick, M., Sheard, J., Bareiss, C., Carter, J., Joyce, D., Harding, T., y Laxer, C. (2002). Addressing student cheating: definitions and solutions. *SIGCSE Bull.*, 35(2):172-184.

Douce, C., Livingstone, D., y Orwell, J. (2005). Automatic test-based assessment of programming: A review. *Journal of Educational Resources in Computing*, 5(3). Article 4.

García-Mateos, G. y Fernández-Alemán, J. L. (2009). Transactions on edutainment II. Make Learning Fun with Programming Contests, pp. 246-257. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

Ihantola, P., Ahoniemi, T., Karavirta, V., y Seppälä, O. (2010). Review of recent systems for automatic assessment of programming assignments. *Proceedings of the 10th Koli Calling International Conference on Computing Education Research*, Koli Calling'10, pp. 86-93, ACM.

Joy, M., Griffiths, N., y Boyatt, R. (2005). The boss online submission and assessment system. *Journal of Educational Resources in Computing*, 5(3). Article 2.

Leal, J. P. y Silva, F. (2003). Mooshak: a web-based multi-site programming contest system. *Software-Practice & Experience*, 33:567-581.

Prechelt, L., Malpohl, G., y Philippsen, M. (2000). Finding plagiarisms among a set of programs with jplag. *Journal of Universal Computer Science*, 8:1016-1038.

Riedesel, C. P., Clear, A. L., Cross, G. W., Hughes, J. M., Simon, and Walker, H. M. (2012). Academic integrity policies in a computing education context. *Proceedings of the final reports on Innovation and technology in computer science education 2012 working groups, ITiCSE-WGR'12*, pp. 1-15.

Roberts, E. (2012). Strategies for promoting academic integrity in computer science courses. *Proceedings of the 2002 Frontiers in Education Conference*.

Rubio-Sánchez, M., Kinnunen, P., Pareja-Flores, C., y Ángel Velázquez-Iturbide (2013). Student perception and usage of an automated programming assessment tool. *Computers in Human Behavior*. Pendiente de publicación. Disponible online.

Schleimer, S., Wilkerson, D. S., y Aiken, A. (2003). Winnowing: Local algorithms for document fingerprinting. *Proceedings of the 2003 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data 2003*, pp. 76-85. ACM Press.

Sheard, J., Dick, M., Markham, S., Macdonald, I., y Walsh, M. (2002). Cheating and plagiarism: perceptions and practices of first year IT students. *SIGCSE Bulletin*, 34:183-187.

Youmans, R. J. (2011). Does the adoption of plagiarism-detection software in higher education reduce plagiarism? *Studies in Higher Education*, 36(7):749-761.

Wagner, N. R. (2000). Plagiarism by student programmers. www.cs.utsa.edu /~wagner/pubs/plag.pdf

La experiencia de movilidad de Erasmus españoles, vista por el Servicio de Tutoría de Educación de la Universidad de Padua

The experience of Spanish Erasmus exchange, seen by the Tutoring Service Education at the University of Padua

Lorenza Da Re[1],
lorenza.dare@unipd.it

1. Departamento de Filosofia, Sociologia, Pedagogia e Psicologia Applicata -FISPPA-
Servicio de Tutoría de Ciencias de la Formación (coordinadora Tutor Junior),
PhD student in Pedagogical Sciences for Education and Training
Universidad de Padua (Italia)

Yeslaine Ávila Cruz[2]
yeslaineavila@hotmail.com

2. Departamento de Filosofia, Sociologia, Pedagogia e Psicologia Applicata -FISPPA-
Servicio de Tutoría de Ciencias de la Formación (Tutor Junior),
PhD student in Pedagogical Sciences for Education and Training
Universidad de Padua (Italia)

Resumen

El siguiente trabajo presenta una investigación explorativa realizada al interno de las actividades de potenciación del Servicio de Tutoría de Ciencias de la Formación para el año académico 2012-2013.
Los destinatarios son estudiantes que participaron en el programa LLP/Erasmus (Sm-Studio) que les permite transcurrir un periodo de estudio en otra institución de educación superior en uno de los países participantes al programa para frecuentar materias y aprobar exámenes, para realizar investigaciones y redactar su tesis, realización de pasantias, investigación y laboratorio. Se tomaron en consideración los estudiantes provenientes de España, ya que resultan ser el mayor numero de los que se inscriben en la Universidad de Padua (en el año 2011-2012, fueron el 28% del total).
La investigación se inserta en el Proyecto estratégico de la Universidad de Padua (STPD08HANE_005), dirigido a identificar y estudiar las dificultades de aprendizaje de los estudiantes de las licenciaturas trienales.

Palabras claves: Erasmus, españoles, tutoría, movilidad, necesidades

Abstract

The following paper presents an experimental work carried out within the activities of the expansion of Tutoring Service at the School of Education during the academic year 2012-2013.
The target audience are students participating in the LLP/Erasmus program (Sm-Studio) that allows them to spend a period of study at an institution of higher education in one of the countries participating in the program to attend courses and take exams, to carry out research aimed at drafting their thesis and for the conduct of training, research, and laboratory. We took into account students who come from Spain as it appears to be largely the largest number of students who arrive at our university (for the last academic year 28%).
The research is part of a strategic project of the University of Padua (STPD08HANE_005), which aim is to identify and to study learning difficulties of BA student.

Keywords: Erasmus, Spanish, Tutoring, exchange, student needs

1. INTRODUCCIÓN

La orientación universitaria y la tutoría, entendidas como un conjunto de acciones y de intervenciones en curso para los estudiantes inscritos en los cursos de estudio universitario, representan dos instrumentos nacidos recientemente como método de acompañamiento en la vida universitaria.
Emerge así el rol del Tutor, como mediador de sistema, facilitador de la comunicación y moderador del clima en los grupos de trabajo. También en el mundo universitario ha tomado espacio esta figura: las universidades italianas han realizado acciones de acompañamiento y soporte con la finalidad de prevenir y contrastar el fenómeno del abandono estudiantil.
Orientación y Tutoría nacen como intervención a dos posibles causas del abandono de los estudios universitarios: (I) la orientación en ingreso, que va a ayudar a mejorar la motivación para iniciar estudios superiores y en el tránsito del bachillerato a la universidad, interviniendo en las elecciones de la carrera universitaria; (II) la tutoría, que acompaña al estudiante en sus procesos de estudio y lo sostiene en las eventuales dificultades que puede encotrar relacionadas a la adaptación al nuevo sistema y/o relativas al nuevo enfoque a los estudios universitarios.
La finalidad principal de estos dos instrumentos es la de reducir y monitorear el abandono y el retraso de los estudios universitarios, otorgándoles a los estudiantes las condiciones

para tomar decisiones conscientes y ser sostenidos en eventuales fases críticas del propio proceso de estudio y de vida (Montanero Fernández, 2003).
La Tutoría consiste en una serie de actividades y de servicios dirigidos a orientar y asistir a los estudiantes durante toda la carrera universitaria, haciéndoles participantes activos de su propio proceso formativo, a eliminar los obstáculos para una productiva asistencia a los cursos, a través de iniciativas relacionadas a las necesidades, aptitudes y a las exigencias personales (Fenizia R., Pasquino F., Spasiano M.R., 1994).
A partir del año académico 2012-2013 la Universidad de Padua ha activado acciones específicas de ayuda y seguimiento para estudiantes extranjeros que cursan un periodo de estudio o una titulación universitaria gracias a programas de intercambio.
La investigación que aquí se presenta se llevó a cabo por el Servicio de Tutor Junior de Ciencias de la Formación de la Universidad de Padua con el objetivo de estudiar cuáles son las necesidades especificas de los estudiantes Erasmus *incoming* españoles, con la finalidad de proyectar y realizar intervenciones lo más pertinentes posible a las exigencias individuales.

2. CONTEXTO

La investigación se inserta en un proyecto más amplio que prevé la reconstrucción evolutiva, la proyectación y la realización de intervenciones de *peer tutoring* con la finalidad de contrarrestar el fenómeno del abandono universitario, a través de la acción de los Tutor Junior puestos a disposición por el Servicio de Tutoría de la Universidad.
El artículo 13 de la Ley 341 del 1990 define las finalidades de la tutoría aptas a "*orientar y asistir a los estudiantes durante toda la duración de la carrera de estudio, hacerlos participantes activos del proceso formativo, a elilminar los obstáculos y propiciar una buena asistencia a las clases, también a través de iniciativas relacionadas a las necesidades, a las aptitudes y a las exigencias de los individuos*". El numeral 3 del mismo artículo recuerda que el objetivo de la tutoría es también de concurrir "*a las exigencias globales de formación cultural de los estudiantes y a su total participación en las actividades universitarias*".
La Universidad de Padua recibe cada año estudiantes de toda Europa, y no sólo a través del proyecto Erasmus sino también de otros proyectos de intercambio que permiten a los propios inscritos (Erasmus en salida) y a aquellos que llegan a Padua (Erasmus en entrada) beneficiarse de un financiamiento de la Unión Europea, que varia de año en año, y vivir una experiencia internacional e intercultural, así como de aprender un nuevo idioma, y ver reconocidos los créditos aprobados en el exterior, pero sobre todo de poder realizar una experiencia de vida.
El flujo más importante de estudiantes que llegan a la Universidad de Padua provienen de España (en el año académico pasado 2011-2012 fueron 266 de 947). En el transcurso de los años el servicio de Tutoría de Ciencias de la Formación de la Universidad de Padua, ha visto aumentar las solicitudes para atender a los estudiantes Erasmus, en particular modo de los españoles.
La actividad de tutoría en esta Universidad, está institucionalizada oficialmente desde el año 2001-2002, y desde el año académico 2003-2004, se adoptó el modelo *peer-tutoring* como soporte al alumnado realizada por estudiantes de último cursos supervisados por el profesorado[1].
La investigación que a continuación se describe, presenta los resultados de un estudio explorativo sobre las expectativas de los estudiantes Erasmus *incoming* a la Universidad de Padua inscritos en cursos de estudio de Ciencias de la Formación donde se identifican las posibles acciones de mejoría del rol de Tutor Universitario.
El objetivo general planteado fue conocer en qué modo los estudiantes Erasmus viven su condición y entender cuáles son las acciones que los Tutor Junior, como servicio para los estudiantes, pueden realizar para atenderles de la mejor manera. Esta acción debe entederse dentro del marco de una movilidad de calidad como se señala en la Carta Europea de Calidad para la Movilidad (García Murias, 2009).
Los objetivos específicos de esta investigación son:
1. Adquirir conocimientos de las intervenciones de tutoría entre los estudiantes Erasmus españoles e identificar las expectativas y necesidades de los estudiantes;
2. Potenciar las competencias relativas al idioma italiano de los estudiantes, favoreciendo su inserción en contextos sociales y recreativos;
3. Formular propuestas para incrementar la eficacia del servicio y promover un estilo educativo positivo.
Los participantes a esta investigación fueron estudiantes Erasmus inscritos en diversas menciones de Ciencias de la Formación como: educación social, magisterio mención inglés, educación primaria, educación infantil, psicopedagogía y pedagogía.
Los participantes provienen de las siguientes universidades: Universidad de Las Palmas (2), Deusto (1), Jaén (2), Zaragoza (2), Valencia, Lleida (2), Valladolid (1).
El tiempo de la movilidad oscilaba entre los 4 y los 10 meses de permanencia.

3. DESCRIPCIÓN

La metodología utilizada es mixta, manejando técnicas cualitativas y cuantitativas, con una prevalencia hacia lo cualitativo; se utilizaron encuentros grupales tipo entrevistas y el cuestionario, el análisis de datos se realizó de forma manual con el uso de programas informáticos, considerando que la población participante fue de 10 estudiantes. Se decidió utilizar la entrevista para profundizar algunos matices que el cuestionario no permitía aclarar (Trinchero, 2002).
Para la recolección de la información se procedió, primeramente, identificando a los estudiantes Erasmus

[1] Para profundización consulte el articulo donde se describe el modelo de tutoría de Ciencia de la Formación de Padua (Da Re L. (2012). "*Tutor junior" e qualità della didattica. L'esperienza della Facoltà di Scienze della Formazione dell'Università di Padova.*© Pensa MultiMedia Editore srl ISSN 2038-9736 (in press) / ISSN 2038-9744 (on line) Giornale Italiano della Ricerca Educativa • anno V – dicembre 2012).

españoles inscritos en Ciencias de la Formación en el año académico 2012-2013 siendo éstos un total de 19. Posteriormente se consideró la duración de la movilidad para agrupar a los estudiantes en el momento de ser contactados; tomando en cuenta su permanencia y la disponibilidad horaria se organizaron dos encuentros por semestres, el primero entre octubre 2012 y febrero 2013 y otro entre marzo y julio 2013; la invitación se realizó a través de convocatorias vía email donde se les explicaba los objetivos y la modalidad del encuentro.

Se establecieron cuatro sesiones en pequeños grupos (entre 2 y 4 estudiantes) realizadas en sedes universitarias, con una duración aproximada de 90 min.; dos tutoras junior condujeron los encuentros en castellano con el fin de facilitar la fluidez comunicativa. En la primera parte se facilitó un ambiente de conocimiento e interacción entre el grupo y se explicó la estructura y finalidad del encuentro: después de una presentación inicial de los participantes, la facilitadora inició el desarrollo de la actividad con preguntas generadoras tipo ¿cómo ha sido la experiencia Erasmus hasta este momento en la Universidad? ¿qué esperabas del servicio de tutoría de la Universidad? La participación se evidenció activa y espontánea por parte de los estudiantes que tomaron el momento para dar informaciones, expresar pensamientos, perplejidades y sentimientos relacionados a su movilidad. La información quedó registrada en un diario del investigador.

Posteriormente se les suministró un cuestionario semiestructurado con 30 preguntas cerradas y abiertas, compuesto en siete partes:

1. Datos personales y de movilidad;
2. La llegada;
3. La competencia lingüística
4. Apoyo académico y didáctico;
5. Aspectos culturales;
6. Agregación;
7. Ser Erasmus en la Universidad de Padua.

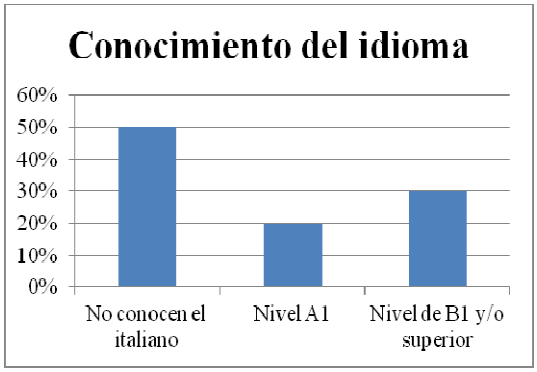
4. RESULTADOS

Analizados los resultados obtenidos tanto de las entrevistas grupales como de los cuestionarios se pudo llegar a los siguientes resultados:

En relación con la llegada a la Universidad de Padua, los estudiantes se esperaban del servicio de tutoría: mayor promoción y difusión del servicio antes de llegar a la universidad, así como conocer su ubicación, horarios y formas de atención para procesar de manera adecuada lo referente a la estructuración y validación de los planes de estudio, convalidación de materias, aspectos burocráticos de la universidad, procesos de inscripción, sedes universitarias para las clases y las bibliotecas, modalidad de clases y evaluación.

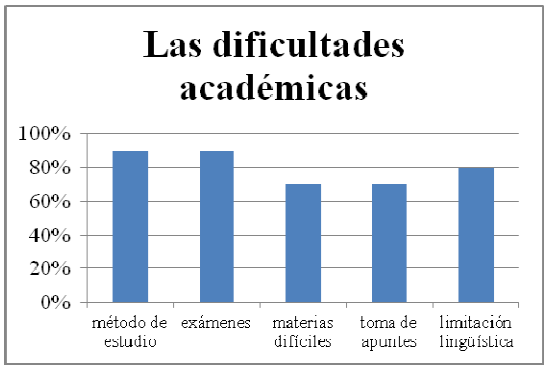
En relación con la competencia lingüística, la situación encontrada era la siguiente: el 50% de los estudiantes en el momento de llegar no hablan el idioma y se inscriben a cursos de italiano A1; un 20% ya posee el nivel A1; un 30% posee un nivel igual o superior al B1. Existe la idea generalizada entre los estudiantes españoles de que el estudio y dominio del italiano es fácil, y cómo tampoco es obligatorio presentar un examen que certifique el nivel obtenido, la mayoría llega sin saber el idioma. Los estudiantes buscan resolver esta situación inscribiéndose en los cursos de italiano propuestos por el Centro Lingüístico del Ateneo o participan en el programa Tandem. Ademas, debido al alto número de estudiantes Erasmus españoles, es usual que se agrupen entre ellos comunicándose en su idioma materno. Se ha encontrado importante que el tutor domine el castellano para facilitar los procesos de comunicación sobre todo al inicio de la movilidad.

GRAFICO 1.



En el aspecto didáctico, el 90% de los estudiantes manifesta requerir ayuda con el método de estudio, el 90% manifiesta tener dificultades con los exámenes, el 70% con materias difíciles, el 70% con la toma de apuntes y el 80% afirma tener dificultades para estudiar por la limitación lingüística.

GRAFICO 2.



Al considerar el aspecto cultural, el 80% se muestra dispuesto e interesado en participar en actividades que les permitan conocer las costumbres y tradiciones del país que los recibe, a través de tours, visitas guiadas a monumentos, museos y sitios históricos de interés, estando dispuestos a realizarlos en sus horas libres.

En las actividades agregativas, el 90% se inscribió en la *Internacional Exchange Erasmus Student Network (*IESN-Padua), para participar, sobretodo, en actividades sociales como fiestas, paseos, concursos; sin embargo, también están

interesados en practicar deportes y profundizar en los aspectos culturales y científicos que les permitan desarrollar sus aptitudes e intereses. Igualmente manifestaron interés en conocer la historia y cultura de la ciudad y del país que los recibe.

Las respuestas al significado de ser un estudiante Erasmus en Padua se pueden clasificar en dos grupos: el primero relacionado con las ventajas desde el punto de vista personal y estudiantil, y el otro en relación con los puntos críticos.

Como ventajas encontramos:

Personales: crecimiento personal (independencia, valorar cosas y personas, mejor uso del tiempo, conocer nuevas culturas e idiomas, viajar, madurar...).

Estudiantiles: Conocer nuevos argumentos de interés académico, flexibilidad por parte de algunos profesores en el momento de realizar los exámenes o realizar trabajos escritos sin tener una adecuada competencia lingüística, disfrutar de ventajas económicas de ser estudiante (tarifas reducidas en los comedores y residencias universitarias, museos, entre otros lugares de interés), estudiar en una universidad prestigiosa para ciertas carreras.

En relación con las criticidades manifestadas se encuentran:

desde el punto estudiantil: el desconocimiento del idioma incide en su desempeño, para algunos estudiantes la metodología utilizada en las clases es principalmente teórica con poca interacción lo que no los incentiva a participar, encuentran poco atractivo que el total de la evaluación sea la presentación de un examen final oral o escrito. Igualmente han mencionado tener dificultades para relacionarse con los estudiantes locales principalmente por la limitación lingüística inicial y la competividad, hay desconocimiento de la existencia del servicio de tutoría y su función y limitación en los horarios de atención.

Igualmente se encontraron dificultades relacionadas con la vida universitaria: búsqueda de alquiler y servicios básicos para vivir, dispersión por la ciudad de los sitios universitarios obligando al uso de la bicicleta puesto que el sistema de transporte público cuenta con escasas conexiones a algunas sedes.

De las entrevistas se deduce la importancia de repartir las necesidades según los momentos de la vida del Erasmus:

antes de llegar: la elección de la Universidad se dio por los reportajes de ex Erasmus y por los comentarios a través de las redes sociales (Facebook en primis); la información es de caracter social y lúdico, mientras se destiman las dificultades académicas y relacionadas con el vivir cotidiano (como el alojamiento), creando muchas expectativas.

Llegada: desinformación sobre los aspectos administrativos, organizacionales y académicos. Para la mayoría, la búsqueda de alquiler y el proceso de inscripción es estresante; todos los estudiantes entrevistados afirmaron que presentaron problemas con la convalidación de los planes de estudio. Escaso o total incunplimiento del programa Tutor Buddy pues hubo falta de acompañamiento y asesoramiento.

Al finalizar la movilidad: por lo vivido los estudiantes sugieren algunas modificaciones o ideas para introducir en la gestión de los Erasmus, como por ejemplo: implementación de una oficina de orientación académica para estudiantes Erasmus; enviar mayor información a todas las Universidades a través del SASSA (servicio de alojamiento para la movilidad internacional); proporcionar más información sobre el alquiler de pisos y ofrecer atención en esto; incluir la tutoría durante la fase de inscripción y el proceso de alojamiento; crear grupos en Facebook donde dar información sobre la logistica universitaria, los asuntos académicos, etc.

Por último, el juicio final es divergente, para algunos ha supuesto una experiencia positiva y lo repetirían, mientras para otros ha sido negativo, sobre todo por los aspectos burocráticos y de acreditación.

5. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos y de las exigencias evidenciadas, emergen perspectivas futuras que pueden permitir la proyectación y realización a nivel experimental de intervenciones de acompañamiento de carácter socio-cultural para estudiantes *incoming* Erasmus ed Erasmus Placement provenientes de España e inscritos en los cursos de licenciatura de Ciencias de la Formación de Padua.

Los datos se pueden interpretar para preveer directrices de soporte y ayuda de tipo:

- didáctico,
- cultural,
- socio-agregativo,
- informativo.

Las directrices de tipo *didáctico* pueden indicar intervenciones específicas de apoyo al método de estudio, con la planificación de grupos interesados en mejorar la toma de apuntes, la preparación para los exámenes, método de estudio para los estudiantes Erasmus provenientes de España con un facilitador o tutor, preferiblemente de habla española, incluyendo actividades específicas para la elaboración y gestión de los planes de estudio. También serán promovidos los cursos realizados por el Servicio de Psicología para favorecer el bienestar integral del estudiante. Se animará a los estudiantes a que le soliciten a sus compañeros o profesores material para estudiar a través de presentaciones en power point.

En relación al aprendizaje del italiano y al apoyo lingüístico se plantea la organización de tandem y se ampliará la informacion sobre las posibilidades para estudiar italiano tanto en el Centro Lingüistico del Ateneo, en los Centros Territoriales Permanentes (CPT) de la ciudad que ofrecen horarios nocturnos, y cursos ofrecidos por el Ayuntamiento y otras asociaciones presentes en el territorio, de carácter gratuito.

Para este punto se realizará una reunión en la sede de la tutoría, a través de una comunicación vía e-mail.

Las directrices de tipo *cultural* pueden preveer la organización de encuentros en los cuales el tutor promueve y organiza ocasiones de carácter cultural con la finalidad de valorar el patrimonio artístico y cultural de gran prestigio internacional que tienen la universidad y la ciudad.

Las directrices de tipo *social-agregativas* pueden indicar la organización de momentos de encuentros de tipo social y de agregación para los estudiantes. Usualmente el tiempo de permanencia puede variar entre 4 y 10 meses. La idea es ofrecer la posibilidad a quienes estén interesados de continuar o iniciar experiencias agregativas; partiendo de las exigencias y de las vivencias de los estudiantes, el Tutor Junior deberá crear una red social de actividades en el territorio local.

Para terminar, las directrices de tipo *informativo* deben ser dirigidas a mejorar el grado de conocimiento previo a la llegada en Padua de los Erasmus sobre los procesos burocráticos, las condiciones de la vida cotidiana en la ciudad y el cuadro normativo de los alquileres, inclusión del servicio de tutoría en la fase inicial acompañando en la adaptación inicial de los estudiantes Erasmus atendiendo sus diferentes requerimientos, asesoría para manejar la página web de la Universidad.

Estas iniciativas están dirigidas a potenciar la inserción de los Erasmus en el mundo académico y su consolidación lingüística, con la intención de promover un estilo educativo positivo, potenciar la competencia lingüística facilitando su inserción en contextos de socialización, así como contribuir con el apoyo en el método de estudio y ayudarlos en las materias difíciles.

Esta primera aproximación nos ámina a continuar con este proyecto para profundizar en la problemática y hacer un seguimiento a los estudiantes que permitan mejorar los servicios a los estudiantes Erasmus.

Consideramos importante que se pueda crear un servicio de atención y acompañamiento para los estudiantes Erasmus (que, por el momento, podría ser potenciar el servicio de Tutor Buddy*), focalizando la ayuda en lo académico (el problema más señalado); además, mejorar y ampliar la comunicación entre las universidades que participan al proyecto Erasmus ya que muchas veces estas comunicaciones se limitan a comunicar el nombre del becario y a enviar el *learning agreement* o poco más. En este sentido, los estudiantes al momento de regresar a su universidad de procedencia deberían realizar un informe de permanencia (obligatorio) con un módulo estándar, donde indicar lo negativo, lo positivo, lo mejorable, de los cuales luego sacar una información oficial enviada por las universidades a Padua. Facilitar actividades y encuentros dirigidos con tutores capacitados con el fin de potenciar las técnicas de estudio, manejo del tiempo, toma de apuntes. Presentar los resultados de este estudio explorativo a las respectivas autoridades para gestionar propuestas de solución a dichos problemas.

Es importante que las universidades, tanto la de salida como la de llegada, puedan establecer formas para que los estudiantes conozcan los servicios de tutoría y sean apoyados en sus necesidades académicas. Cada día la movilidad aumenta más el flujo de estudiantes y se presentan dificultades para su gestión. La Universidad de Padua, en vista del aumento de su movilidad estudiantil, ha implementado el programa llamado "*Open Day*", para todos los estudiantes Erasmus y de otros programas de movilidad donde se les ofrece información de los servicios, como: Biblioteca, Centro Lingüístico del Ateneo, iniciativas por parte del Ayuntamiento para los jóvenes, Centro Deportivo de la Universidad, inscripción al grupo ESN de Padua, utilización de la página web de la universidad, entre otros; en esta actividad los estudiantes se hacen una primera visión general de las oportunidades que pueden encontrar relacionadas con su movilidad. Estas medidas deben ser posteriormente personalizadas y es allí donde los diversos servicios de tutorías existentes deben abordar a estos estudiantes para ayudarlos en sus necesidades.

AGRADECIMIENTOS

La investigación que aquí se presenta se inserta en un proyecto más amplio promovido por la Universidad de Padua ("*Learning difficulties and disabilities from primary school to university: diagnosis, intervention and services for the community*"-STPD08HANE_005), realizado para estudiar y afrontar las dificultades de aprendizaje de los estudiantes, con fines de contribuir con el exito en los estudios.

REFERENCIAS

- Fenizia, R., Francesco Pasquino, F., Spasiano, M.R. (1994). *Il tutorato: esperienze universitarie*. E.Di.S.U.: Napoli
- García Murias, R. (2009). *El Programa Erasmus y la red Eures: incidencia en la movilidad académico-profesional en el contexto europeo.* En Sobrado Fernández, L.M, Cortés Pascual, A., Orientación profesional. Nuevos escenarios y perspectivas. Ed. Biblioteca Nueva: Madrid
- Montanero Fernández, M. (2003). *La acción tutiorial.* En Bisquerra Alzina, R. (coord.), Modelos de orientación e intervención psicopedagógica. Praxis: Barcelona
- Trinchero, R. (2002). *Manuale di ricerca educativa.* Franco Angeli: Milano.

*Programa creado por la Universidad en el año 2012 donde participan estudiantes de diversas carreras con un perfil establecido con la finalidad de soportar en la fase inicial a los estudiantes Erasmus y apoyarlos en el proceso de inscripción, búsqueda de casa, etc.

Evaluación de un curso de formación continua de Imagiología en eLearning
Evaluation of a education continuing program in Imagiología by eLearning

José Clares-López[1], António Augusto Fernandes[2]
email jclares@us.es, email: afernandes@dlc.pt

[1]Dpto: Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación.
Universidad de Sevilla
Sevilla. España

[2]Instituto de Ciências da Saúde
Universidade Católica Portuguesa
Lisboa, Portugal

Resumen

El objetivo es la evaluación de un programa de formación continua para médicos de medicina general y familiar en diagnóstico por la Imagen de Rayos X, TC y la RM en la modalidad de eLearning, desarrollado en Portugal, de 50 horas en 2 meses, compatibilizándolo con su trabajo. La muestra es de 517 médicos. Los datos se tomaron de la plataforma (*LMS)* utilizada, entre ellos estaban, las estadísticas de acceso al curso, y los resultados de los exámenes. La evolución del aprendizaje (aprendizaje real) casi llega al 40%, en un curso de formación continua. El aprendizaje global el 93%. El 94% usaron menos del 50% del tiempo previsto (tiempo de cursos presenciales con igual materia). La evaluación cualitativa de los usuarios es muy favorable hacia el eLearning, considerándolo más eficiente y motivador; 83% siempre elegiría este método y sólo el 7% prefiere el presencial. Consideran muy positiva la forma de evaluar, retroalimentación y preparación, el 95%. Esta metodología formativa responde innovadoramente a los nuevos desafíos en capacitación para profesionales sanitarios. Sus ventajas son: eliminación de distancias, reducción de los costos en profesorado y adaptación al ritmo de aprendizaje.

Palabras clave: Formación continua, eLearning, Diagnóstico por Imagen de Rayos X, TC y RM, Reducción del tiempo de estudio.

Abstract-

The main goal is the evaluation of a training program in eLearning for general practitioners and f amily doctors while using diagnostic methods like X-ray, CT and MRI, developed in Portugal, with a duration of 50 hours, for a period of 2months, in a after work scheme. We are talking about a sample of 517 doctors. The data was obtained from the platform used (LMS) and, among other statistical values, there were statistics of access (to the course) and examination/evaluation results. The evolution of the participants learning (real learning) almost reach 40%, in continuous training. The learning rate was 93%. 94% of the trainees have used less than 50% of the expected time (time normally used in classroom courses for the same contents). The qualitative assessment of users regarding eLearning is quite favorable. 83% would always choose this method, and only 7% would opt for the traditional classroom classes. Trainees consider a very positive way to be evaluated, feedback, and preparation for the final evaluation, 95%. This training methodology responds innovatively and efficiently to new challenges in training health professionals. We can enumerate great advantages such as: elimination of distance, cost reductions, adaptation to different learning rates.

Keywords: Continuing Education, Elearning, X-Ray Imaging, TC, RM Diagnostic, Study Time Reduction

1. INTRODUCCIÓN

Dado el alto nivel de conocimientos que se están adquiriendo, día a día se está produciendo un importante proceso de especialización. La formación no queda fuera de este proceso y, aliándose con la tecnología, se están diseñando productos formativos a grandes niveles y altos índices de eficacia. El uso de las TT.II.CC. (Tecnologías de la Información y la Comunicación) se está incrementando en niveles de formación superior (Clares-López & Gil, 2008) y en todos los ámbitos del conocimiento. La formación del personal sanitario es un aspecto importante para que el sistema de salud de un Estado sea eficiente y cumpla lo más eficazmente posible con su cometido.

Es necesario hacer cambios en la formación, pensando en los nuevos perfiles profesionales que se necesitan (Haddad et al. 2010) y plantear reformas en los programas de formación, sobre todo en los médicos especialistas (Sespas, 2010), así, como dar una respuesta adecuada a las nuevas demandas, para adecuarse al cambio social y tecnológico que se está produciendo. La innovación educativa médica exige que haya nuevos planteamientos de organización y de producción del conocimiento y que estén conectados a los desafíos de la práctica y con las necesidades que aparecen en los campos sociales (N. Batista; S.H. Batista, S.H.; Goldelberg; Seiffert & Sonzogno, 2005). Las tecnologías proporcionan herramientas muy potentes para completar la formación de los médicos. Pueden llegar incluso a plantear la posibilidad de usar redes sociales para la enseñanza-aprendizaje de la telemedicina (Rubio, 2011) o incluso el uso de simuladores de anestesia (Solares, González, Escalante & Delgado, 2004) donde se puede practicar sin ningún riesgo para el paciente

Con la irrupción de las tecnologías y la competitividad creciente entre las empresas, se empiezan hoy a manejar también indicadores de productividad tecnológica y social (Guimarães, 2011), donde uno de los factores que en la sociedad actual está tomando verdadera importancia, es el tiempo. En este sentido, un sistema de enseñanza aprendizaje que sea capaz de reducir el tiempo de aprendizaje goza de una gran ventaja competitiva con respecto a otros sistemas más tradicionales.

Acercándonos al área de formación de la salud, nos centraremos en la formación continuada. Ésta afecta a los profesionales sanitarios y es la que hacen una vez obtenida una titulación o especialidad básica, sin que su objetivo sea la obtención de una nueva titulación, y persiguiendo el mantenimiento de los conocimientos, habilidades y actitudes, y competencia profesional (De Adana & Rebollob, 2006).

La formación médica continuada está adquiriendo cada día una mayor importancia, y las tecnologías de la comunicación cada vez juegan un papel más decisivo en las mismas (Baca-García, Castejón, Díaz-Sastre & Baca, 2000); además de ser un ámbito que no ha dejado de preocupar a las administraciones y de cambiar con el transcurso del tiempo (Pardell, 2000).

Esta formación es muy importante en todas las áreas de la práctica médica, así como los estudios que se realizan en este campo, como el llevado a cabo por Bañuelos (2009) entre los años 2006 y 2008. También otros autores (Martín, Beamud & Ferrándiz, 2003) han pretendido aclarar las repercusiones finales que la formación continua tiene en los sistemas sanitarios.

La formación continuada no sólo es un derecho del personal sanitario, sino de la sociedad, ya que es en ella sobre la que recae la calidad del servicio, siendo un deber de la Administración el proporcionar esta formación con la calidad suficiente para que sea efectiva.

Ante una evolución permanente de los avances médicos la formación continuada es una herramienta fundamental en varios aspectos: para el profesional sanitario; como un elemento esencial del desarrollo profesional; una garantía para los usuarios del sistema sanitario y es una obligación donde ha de comprometerse la administración (De Adana & Rebollob, 2006). Las tecnologías y la globalización han dotado de nuevas herramientas que pueden facilitar una mejor atención a los ciudadanos (Herrera & Gascón, 2012).

En España la formación continuada está configurada para que sea un aprendizaje experiencial y son estas actividades formativas las que llevan al médico a mantener y mejorar su competencia profesional, adaptándose a las nuevas demandas y requerimientos asistenciales que surgen de la constante evolución de la medicina (Unda & García, 2009). Los MIR, el eslabón más cercano entre la formación inicial y la continuada, son objeto de una manifiesta preocupación por el apoyo que reciben en su periodo de formación, y las evaluaciones al finalizar este periodo (Ibáñez, 2003):

El mapa de contenidos debe incluir competencias de conocimiento: lo que se debe saber; competencias de habilidad: lo que se debe saber hacer; competencias de actitud: cómo se debe hacer. Todo proceso de formación tiene que ser evaluado para ver su efectividad, y si se han cubierto los objetivos previstos.

En nuestro caso, con esta investigación pretendemos conocer la efectividad del curso de formación continuada de eLearning para médicos, el tiempo empleado en el mismo, los horarios de acceso a la plataforma de formación, así como la opinión de los usuarios tanto sobre el propio curso como de la metodología empleada en su implementación.

Este curso cuenta con unas características concretas, que pueden influir decisivamente en los resultados del mismo. Podemos resaltar el diagnóstico inicial que se lleva a cabo antes de comenzar el curso; también se detectan los estilos de aprendizaje de los estudiantes para acercar todo lo posible la enseñanza a las características de los sujetos, favoreciendo además su tutorización.

En aspectos de evaluación, su sistema es muy completo, dando siempre un feedback inmediato en pruebas y actividades realizadas. También la metodología es muy activa, siendo el estudiante el protagonista de su aprendizaje. Se pueden encontrar más detalles de la metodología en Clares-López y Augusto (2012), Fernandes (2000), Clares (2010).

2. CONTEXTO

El objetivo del trabajo es la evaluación del "Curso de Imagiología y Clínica", que tienen por destinatarios los médicos de Medicina General y Familiar y de Medicina Interna. La duración del curso es de 50 horas (duración de los cursos en presencial para enseñar la misma cantidad contenido).

El curso se desarrolló en todo el territorio portugués bajo la modalidad de eLearning con el sistema de aprendizaje SAFEM-D® en la Plataforma NetForma Da Vinci Web 2.0 - 3.0®.

Se establecieron dos tipos de tutorías, una de tipo operacional para aspectos técnicos y seguimientos de avances y otra de tipo pedagógica para problemas con los contenidos. Esta última tenía como función la de resolver cualquier duda sobre el contenido de los cursos. La tutoría operacional fue la encargada de hacer el seguimiento del curso en cuanto al avance en el mismo de los formandos, sus accesos, elaboración de trabajos, participación en los entornos virtuales, resolución de los exámenes (evaluación continua), etc., así como de resolver cualquier duda o problema técnico que tuviese lugar durante el desarrollo del mismo. Su misión proactiva era estar alerta ante las dificultades que plantea la enseñanza a distancia, como puede ser la sensación de soledad, los problemas técnicos que hacen imposible el avance en el curso, el abandono, los malos resultados iniciales o continuos, etc.

Las dificultades que la tutoría operacional detectaba eran comunicadas a los tutores encargados de visitar a los médicos en su entorno de trabajo para ayudarles en sus dificultades e intentar que cumpliesen los plazos establecidos en el cronograma del curso. Sin embargo, la mayoría de los problemas encontrados se resolvieron online.

Partían de dos grandes principios de actuación en esta ayuda prestada: ofrecer la mayor calidad posible así como resolver las dificultades con una gran rapidez.

Al terminar los cursos se realizaron también reuniones presenciales para mostrar los resultados globales de todos los grupos, así como la eficacia pedagógica y técnica que se había alcanzado en el desarrollo de los mismos. También se aprovechó la ocasión para entregar los diplomas

correspondientes, homologados por la "Dirección General de Empleo y de Relaciones de Trabajo".

3. DESCRIPCIÓN

Se llevaron a cabo 23 ediciones del curso a 23 grupos, implementados de forma paralela. Con una sesión inicial presencial y dos al finalizar el mismo. El número de sujetos que se inscribió fue de 540, aunque al final realizaron el curso 517 médicos para formarse en todo el territorio portugués.

Antes de cada curso se desarrolló una sesión presencial con el objetivo de explicar el funcionamiento del curso, los detalles del mismo y de resolver las dudas iniciales. Estas reuniones tuvieron lugar en todo el territorio nacional y en ellas, además, se les daba información escrita del curso y materiales auxiliares como "Guía de Navegación", "Referencial Pedagógico", "Calendario del Curso", "Guía Pedagógica" entre otros.

El curso cuenta con tecnologías multimedia, como videos, animaciones, gráficos, etc.; actividades interactivas para reforzar el aprendizaje con feedback permanente así como con un sistema de diagnóstico inicial, evaluación, formativa, continua y final, gestionada por el propio sistema.

Se valoraba el curso con las evaluaciones continua y final, con un valor del 50% cada una, teniendo que tener un mínimo del 50% en la nota final.

Los datos se obtuvieron de dos fuentes distintas. La primera fue la propia plataforma de eLearning utilizada por los médicos en su formación. De ella se tomaron las puntuaciones de los distintos test y los tiempos de acceso de los usuarios a los cursos. También desde la propia plataforma se le administró a los asistentes la evaluación del curso, en aspectos como los contenidos, modalidad de eLearning y el sistema de evaluación. La otra fuente de los datos fueron entrevistas realizadas a los responsables de la formación que hicieron el seguimiento de los cursos.

Para el estudio de los datos se hizo un análisis descriptivo de los mismos, tanto de los obtenidos en la plataforma como los manifestado por los médicos en sus evaluaciones.

La Evaluación Cualitativa por parte de los médicos, en la que han valorado aspectos como:

- Los contenidos: cantidad de materia, calidad de los contenidos, estructura del curso, presentación de la materia, formato y redacción de los textos, motivación de los contenidos interactivos, etc.
- La modalidad de eLearning: la libertad de los horarios, lugar de la formación, ritmo de estudio, autoevaluación, comparación con la enseñanza presencial y duración del curso.
- Sistema de evaluación: organización, eficacia, motivación, retroalimentación, entrenamiento, preguntas y test.

4. RESULTADOS

Los resultados los vamos a dividir en dos apartados. Uno lo formarán los propios resultados de las pruebas que han superado durante el curso, mientras que el otro lo integran los datos de uso de la plataforma y las valoraciones aportadas por los formandos, tanto sobre la plataforma como de los cursos.

Con respecto a los resultados propios de las pruebas, en la Tabla 1 podemos observar los resultados globales de las 23 ediciones. En los test de diagnóstico, realizados antes de los cursos, la puntuación media fue del 54%, lo que indica la formación previa de los médicos sobre el tema, notas normales por tratarse de un curso de formación continua.

Tabla 1. Resultados globales de los Grupos.

	Resultados globales de los grupos				
Grupos	*Test de Diagnóstico*	*Evaluación continua*	*Test Final*	*Nota Final*	*Evolución*
G1	**64%**	95%	93%	94%	**30%**
G2	55%	**96%**	93%	95%	40%
G3	61%	94%	95%	94%	33%
G4	45%	**96%**	93%	94%	49%
G5	59%	**96%**	94%	95%	36%
G6	55%	**92%**	90%	91%	36%
G7	**44%**	93%	89%	91%	47%
G8	51%	95%	91%	93%	42%
G9	52%	93%	88%	91%	39%
G9A	61%	95%	95%	95%	34%
G10	46%	93%	95%	94%	48%
G11	57%	95%	96%	95%	38%
G12	46%	95%	**97%**	**96%**	**50%**
G13	52%	94%	90%	92%	40%
G14	52%	93%	91%	92%	40%
G15	59%	94%	93%	93%	34%
G16	61%	95%	91%	93%	32%
G17	57%	94%	93%	93%	36%
G18	55%	**96%**	94%	95%	40%
G19	52%	93%	94%	94%	42%
G20	50%	95%	93%	94%	44%
G21	51%	94%	94%	94%	43%
G22	52%	**92%**	**86%**	**89%**	37%
Medias	**54%**	**94%**	**93%**	**93%**	**39%**

Los test de evaluación continua, (media de los test de las cuatro unidades), están todos por encima del 92%, haciendo una media de 94%, y en el evaluación final con una media del 93%, lo que nos da un rendimiento muy alto. Aunque lo que realmente han aprendido, partiendo de lo que sabían, nos da una media de casi el 40%.

En cuanto a los resultados de la evaluación cualitativa del alumnado, al plantearle diversas cuestiones a los médicos sobre la plataforma y el modelo pedagógico usado, se obtuvieron las siguientes respuestas: el 86% piensa que el tiempo de estudio sugerido es adecuado; el 68 % cree que es el

mejor curso que han realizado; el 61% cree que con el curso se aprende más rápido que con otros; para el 59 % se aprende de forma más eficiente; el 67% piensa que es más motivador que otros cursos que ha hecho.

En cuanto al segundo grupo de resultados, en relación a los contenidos, dieron las respuestas recogidas en la Tabla 2.

Tabla 2. Opiniones de los médicos de los contenidos.

	Opiniones sobre los contenidos		
Cantidad de materia	Muy adecuada 41%	Suficiente 50%	Insuficiente 9%
Calidad de contenidos	Excelente 39%	Buena 59%	Mediocre 2%
Estructuración curso	Adecuada 77%	Aceptable 22%	Inadecuada 1%
Presentación de materia	Excelente 64%	Buena 35%	Inadecuada 1%
Formato y redacción de los textos	Por encima de la media 56%	Media 42%	Debajo de la media 2%
Interactividad de contenidos motivan	Muy eficiente 40%	Eficiente 50%	Poco eficiente 10%

Con respecto a la importancia del eLearning en la Formación Profesional, las respuestas se concretan en las siguientes consideraciones, aportadas en la Tabla 3.

Tabla 3. Opiniones de los médicos sobre el eLearning.

	Opiniones sobre el eLeaning
81%	Considera muy importante poder estudiar a la hora que quiere, donde quiere y a su propio ritmo.
82%	Prefiere poder autoevaluarse (conocer) de una forma continua la progresión en el estudio que se está realizando.
83%	Elegiría un curso eLearning sobre otro Presencial.
86%	La duración del curso es la adecuada.

En la Tabla 4 se pueden apreciar las opiniones de los médicos con respecto a la metodología de evaluación empleada.

Tabla 4. Opinión de los médicos del sistema de evaluación.

	Opinión sobre el sistema de evaluación		
Organización de la evaluación	Muy organizad 32%	Organizada 67%	Poco organizada 1%
Eficacia de la evaluación	Eficaz 90%	Sin influencia 9%	Ineficaz 1%
Motivación por la evaluación	Muy elevada 38%	Elevada 56%	Moderada 6%
Utilidad de la retrolimentación	Muy útil 72%	Útil 28%	Sin utilidad 0%
La evaluación final de entrenamiento ayuda a prepararse mejor para el final	Si 92%	Sin opinión 7%	No 1%
Según los objetivos, las preguntas y las pruebas fueron	Eficaces 95%	Sin influencia 4%	Ineficaces 1%

Por lo que respecta al cuando estudian los médicos, en la Figura 1, podemos observar que los médicos estudian sobre todo por la noche, es decir, en sus horas de ocio.

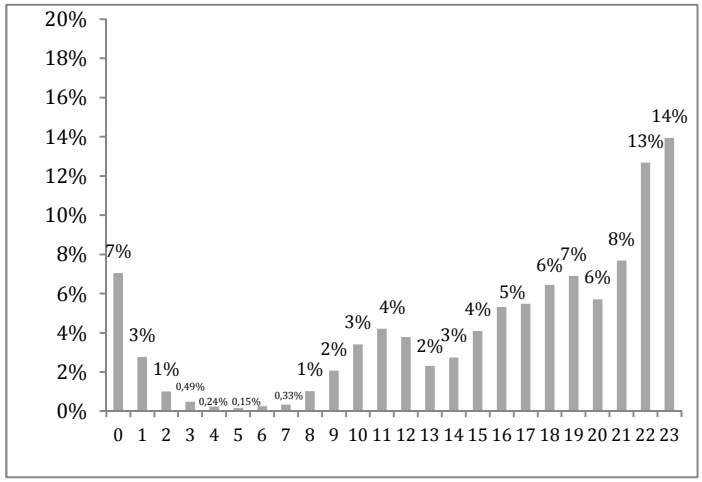


Figura 1. Número de visitas por hora del día

El valor económico se incrementa significativamente, hasta el 54,37% del tiempo de ocio durante la semana. Le sumamos el sábado y el domingo, y alcanza aproximadamente el 83% del tiempo de estudio durante el período en que no está trabajando.

Aquí hay un alto valor social y educativo, ya que los médicos están estudiando en la comodidad de sus hogares, lo que significa que lo hacen a su propio ritmo. También encontramos un alto valor económico, ya que gran parte del estudio se realiza en el tiempo libre, por lo que el aprendizaje no reduce la su productividad.

Otro interesante aspecto en los resultados es el tiempo que los usuarios del curso utilizan para el mismo. El 73 % de las

mujeres y el 81 % de los hombres, usan menos del 50 % del tiempo que dura el mismo curso en enseñanza presencial (Fernandes, 2012), lo que facilita un importante ahorro de tiempo al hacer el curso bajo la modalidad de eLenarning, y en las circunstancias y condiciones que se da el curso.

En cuanto al día de la semana que entran en los cursos, como se ve en la Figura 2, casi el 30% de las entradas se hacen en fin de semana.

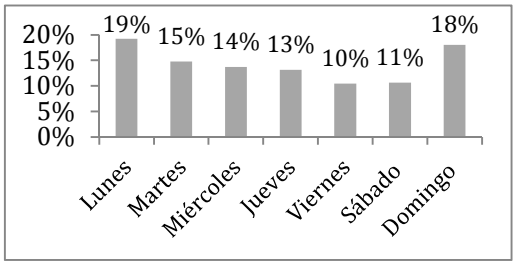


Figura 2. Número de visitas por días de la semana

El valor económico se incrementa significativamente, hasta el 54,37% del tiempo de ocio durante la semana, si le sumamos el sábado y el domingo, que alcanza aproximadamente el 83% del tiempo de estudio durante el período en que no está trabajando.

Para terminar hemos de destacar que se produjeron una gran cantidad de mensajes por parte de los formandos donde agradecían la ayuda que se les había prestado en diferentes circunstancias del curso, así como de su contenido, haciendo referencia explícita a la motivación que habían generado los procesos de multimedia y la interactividad, así como a facilidad de aprender a través de esta modalidad pedagógica.

5. CONCLUSIONES

Hemos de considerar que los resultados de esta investigación se entienden dentro de un modelo pedagógico concreto y con una plataforma específica (Fernandes, 2004). De no ser así, no se podría asegurar unas valoraciones de este tipo. A la vista de los resultados, esta formación representa una importante y eficaz apuesta en la educación continua de los médicos en general, tanto por su tecnología multimedia, como por sus recursos interactivos que hacen que el aprendizaje sea más eficaz. Es destacable el importante ahorro de tiempo que supone, en relación con la formación presencial, al poder manejar los tiempos de aprendizaje el propio estudiante, y adecuar su ritmo tanto a su disponibilidad como a su nivel de conocimientos. Por ello se consigue una efectiva reducción del tiempo que se le dedica al curso.

Es reseñable también el alto nivel de satisfacción de los formandos, que se expresó en la evaluación que se llevó a cabo con posterioridad al curso, donde se manifestaron muchos comentarios positivos al curso desarrollado. Las puntuaciones obtenidas en las pruebas también han sido muy altas, lo que apunta una buena dirección en la formación usando las últimas tecnologías interactivas y multimedia

6. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la empresa DLC – Distance Learning Consulting por la facilidad ofrecida para acceder a su LMS - Plataforma (NetForma Da Vinci Web 2.0 – 3.0) y obtener los datos necesarios para desarrollar este trabajo.

7. REFERENCIAS

Baca-García, E.; Castejón, M.; Díaz-Sastre, C. & Baca, E. (2000). Nuevas perspectivas en formación médica continuada: el empleo de las nuevas tecnologías de telecomunicaciones. *Medina Clínica*, *114*(18), 704-711.

Bañuelos, M.R. (2009) Formación continua en homeopatía: Trienio 2006-2008. *Revista Médica de Homeopatía*. 2(3), 159-162.

Batista, N.; Batista, S.H.; Goldelberg. P.; Seiffert, O. &Sonzogno, M.C. (2005). O enfoque problematizador na formação de profissionais da saúde. *Rev. Saúde Pública*, *39*(2), 231-237. [Consultado 2012-01-04]. Recuperado de: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102005000200014&lng=es&nrm=iso

Clares L., J. (2010) Estilos de aprendizaje en el eLearning bajo el modelo SAFEM-D, en curso de medicina. Memoria del IV Congreso Mundial de Estilos de aprendizaje. Colpox. México.165-177. Recuperado de http://www.cm.colpos.mx/revistaisei/memoria/EA_IV_2010.pdf

Clares-López,J. & Gil, J. (2008). Recursos tecnológicos y metodologías de enseñanza en titulaciones del ámbito de ciencias de la educación. *Bordón*, *60*(3), 21-33.

Clares-López, J. & Augusto F., A. (2012) Evaluación de un curso bLearning de formación continua en Comunicación y Relación Comercial, con apoyo de Métodos Activos presenciales, y conocimiento en Estilos de aprendizaje, Inteligencia emocional, etc. *Revista Estilos de Aprendizaje, 10*(10), 38-54

De Adana P., R.R. &, Rebollob, P.E. (2006) Calidad en la formación continuada de los profesionales sanitarios: Necesidad y reto. *Rev Calidad Asistencial*. *21*(03), 117-119.

Fernandes, A. (2000) Modelo Pedagógico e Andragógico SAFEM-D (Ssitema Aberto de Formação e Ensino Multimédia a Distância). Universidade Católica Portuguesa, Lisboa.

Fernandes, A. (2004) *Didáctica das Tecnologias da Informação e da Comunicação*. Lisboa: Universidade Católica Portuguesa (Instituto de Educação).

Fernandes, A. (2012) *Estilos de parendizaje aplicados al eLearning en la formación en salud. (Estudio de casos).*V

Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje. Universidad de Cantabria. Santander.

Fernandes, A. & Fernandees, A. M.. (2013) Workshops de eLearning e bLearning da UEL. Simposio Internacional de e-Learning, b-Learning e m-Learing. Universidade Estudual de Londrina. Brasil. Trabajo inédito.

Guimarães R. (2011) Desafios da pós-graduação em saúde humana no Brasil. *Saúde Pública, 45*(1), 1-13. [Consultado 2012-01-03], Disponible en: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102011000100001&lng=es&nrm=iso>

Haddad A.E.; Morita M.C.; Pierantoni, C.R.; Brenelli, S. L.; Passarella, T. & Campos, F. E. (2010) Formação de profissionais de saúde no Brasil: uma análise no período de 1991 a 2008. *Rev. Saúde Pública*. 44(3), 383-393. [Consultado 2012-01-04] Disponible en: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102010000300001&lng=es&nrm=iso>

Herrera, I. & Gascón, F. (2012) Nuevas herramientas en salud. *Medicina Clínica*, *139*(8), 364-368

Ibáñez, J.M. (2003) Necesidad de establecer una estrategia de calidad total en la formación médica de posgrado. *Revista de Calidad Asistencial*, *18*(4), 251.

Martín F., J.; Beamud L., M. & Ferrándiz S., J. (2003) ¿ Es posible medir el impacto de la formación continuada en atención primaria?: Una aproximación a la evaluación de resultados de un plan de formación. *Administración Sanitaria*, 2, 219-233.

Pardell, H. (2000). ¿Qué podemos esperar de la formación médica continuada? Mitos y realidades. *Medicina Clínica*, *114*(11), 419-430.

Rubió, F.S. (2011) Aprendizaje colaborativo en red: El caso del laboratorio de telemedicina. *Gaceta Sanitaria*, *25*(3), 254-256

Sespas, N. (2010) Posible reforma de los programas de formación de médicos especialistas. *Gaceta Sanitaria*. *24*(3), 266

Solares, G.; González, A.M.; Escalante, C. & Delgado, T. (2004). Simuladores en la enseñanza médica en el pregrado, ¿novedad o necesidad? *Medicina Clínica*, *122*(20), 798-799.

Unda U., M. & García A., C. (2009) Formación médica continuada. perspectivas de futuro. *Actas Urológicas Españolas, 33*(10), 1034-1035.

Uso de Twitter en la formación de maestros
Using Twitter on teachers in training

José Clares-López[1], Víctor-Hugo Perera-Rodríguez[2]
jclares@us.es[1], vhperera@us.es[2]

[1]Dpto. Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación
Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad de Sevilla
Sevilla, España

[2]Dpto. Didáctica y Organización Educativa
Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad de Sevilla
Sevilla, España

Resumen- Este trabajo presenta una experiencia sobre el uso de Twitter con estudiantes del Grado de Maestro de Primaria en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. La experiencia plantea una actividad basada en esta herramienta de red social para conocer la opinión de los estudiantes sobre los aspectos que emergen cuando se introduce un nuevo tema de aprendizaje. En la misma práctica, las opiniones de los estudiantes fueron sometidas a valoración por sus pares. La evaluación de la actividad se realiza con cuestionario diseñado *ad hoc*. No se detecta ninguna dificultad en el desarrollo de la experiencia dada la fluidez con la que se utiliza la aplicación. Los resultados son muy positivos en términos de aprendizaje.

Palabras clave: Twitter, web 2.0, red social, aprendizaje cooperativo, educación superior

Abstract- This paper presents an experience on using Twitter with students from Primary Master Degree in the Faculty of Education at the University of Seville. The experience raises an activity based on this social networking tool. It is seeking the views of students on the issues that arise when introducing a new topic of learning. In the same practice, the views of students were subjected to evaluation by peers. Activity assessment questionnaire is performed. We found no difficulty in the development of expertise given the fluidity with which he handled the application. The results were very positive.

Keywords: Twitter, web 2.0, social network, cooperative learning, higher education

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la espectacular transformación que ha sufrido la comunicación con la utilización de Internet ha afectado de forma significativa al proceso de enseñanza y aprendizaje. Más recientemente, el uso de los dispositivos móviles en educación, también conocido como m-Learning, está forjando uno de los paradigmas emergentes de mayor intensidad (O'Malley, Vavoula, Glew, Taylor, Sharples y Lefrere, 2005). Este nuevo paradigma inscrito entre dos grandes marcos teóricos como son el aprendizaje real y el aprendizaje activo (Herrington et al, 2009), se basa en una plataforma tecnológica compartida con otros usuarios (Lirkpatrick, 2009), cuyo objetivo es la comunicación didáctica.

En la docencia universitaria, la incorporación de estos dispositivos móviles para la comunicación está siendo sometida a un constante escrutinio con el fin de examinar sus usos pedagógicos (Romero y Arquero, 2013). Una de estas herramientas, Twitter, está facilitando la creación de grupos de estudiantes que interaccionan para debatir temas a través de conversaciones (Özsoy, 2011). Esta nueva generación de redes sociales para el aprendizaje es lo que anima a algunos autores a defender el uso de Twitter en el aula (Dounlad y Lowenthal, 2009).

La literatura científica sobre el tema revela que hay aún escasos estudios relativos al impacto que tiene el uso de Twitter en el aprendizaje de los estudiantes universitarios (Junco, Heiberger y Loken, 2011). No obstante, el uso pedagógico de esta herramienta muestra un incremento en la participación de los estudiantes sobre las discusiones y debates (Tierman, 2013).

2. CONTEXTO

Esta experiencia nace de la necesidad de facilitar el aprendizaje a los estudiantes usando para este fin los mismos medios que éstos usan para comunicarse entre ellos. En este caso se utiliza la popular red social Twitter, en tres grupos del Grado en Maestro de Educación Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. En esta experiencia participaron 180 estudiantes y consistió en usar Twitter integrada en una actividad que pretende promover el intercambio y la comunicación entre los estudiantes. La actividad consiste en formular preguntas al grupo de estudiantes sobre aspectos relacionados con un nuevo tema expuesto por parte del profesor. Con el objetivo de mejorar esta dinámica se planteó la introducción del Twitter para conseguir los siguientes objetivos:

1. Promover la participación de los estudiantes para compartir opiniones en base a cuestiones que se plantean en clase.
2. Motivar la comunicación e interacción entre los estudiantes a través del debate sobre temas académicos.

3. Incrementar el conocimiento y la experiencia de uso de esta red social en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El procedimiento seguido en el desarrollo de la experiencia es este que se describe:

- Presentación de un tema nuevo por parte del profesor, fundamentando su aplicabilidad.
- Planteamiento de distintas preguntas, hasta un máximo de tres, para conocer la opinión de los estudiantes. Estas cuestiones se asociarán a un hashtag, o palabra clave, que será la que identifique cada pregunta. Se emplearán etiquetas breves del tipo: #usr1, #usr2, etc., para liberar el máximo de espacio.
- Respuesta inmediata de los estudiantes utilizando su dispositivo móvil (teléfono, tableta u ordenador portátil). Se concede tiempo suficiente para la elaboración de las respuestas, y se dan instrucciones precisas para que los mensajes aparezcan escritos con una ortografía correcta.
- Enviada la primera respuesta, se plantea una segunda cuestión con un nuevo hashtag, a la que los estudiantes deben responder.
- En la tercera y última intervención, los estudiantes, previa lectura de las distintas opiniones de los compañeros, deben hacer una aportación donde apoyen, confronten y/o complementen las ideas expresadas.
- Finalizada cada pregunta y compiladas las correspondientes respuestas, se procede a abrir una discusión en clase presencial. El profesor toma nota en la pizarra de las distintas aportaciones de los estudiantes y modera la participación, dirigiendo la conversación hacia el tratamiento de los conceptos de interés y aclarando a su vez las dudas surgidas.
- Este proceso se cierra una vez que se agota el debate, tras haber tratado todas las preguntas.

Hay que indicar que en una fase previa a proceso descrito, un grupo reducido de estudiantes de la clase explica a los compañeros la forma de inscripción y el funcionamiento de la aplicación Twitter, aunque se hace saber que la gran mayoría señalaron que ya la conocían.

Finalmente, para evaluar el proceso descrito, se diseña un cuestionario *ad hoc* que integra un diferencial semántico con siete niveles para recoger las percepciones de los estudiantes acerca de cómo valoran el empleo de Twitter sobre la actividad desarrollada en clase. El mismo instrumento incluye información del perfil de los participantes. Las preguntas planteadas fueron:

1. ¿Qué dificultad presenta la actividad planteada? Elige un punto de la escala, siendo 7 muy fácil y 1 muy difícil.
2. ¿Qué opinión te merece la actividad? Elige un punto de la escala, siendo 7 Me gusta mucho y 1 No me gusta nada.
3. ¿Has comprendido cómo se hace la actividad? Elige un punto de la escala, siendo 7 He comprendido bien y 1 No he comprendido nada.
4. ¿Te parece adecuado el uso de Twitter para recoger datos? Elige un punto de la escala, siendo 7 Muy adecuado y 1 Nada adecuado.
5. ¿Te parece interesante usar Twitter en la escuela? Elige un punto de la escala, siendo 7 Muy interesante y 1 Nada interesante.

3. RESULTADOS

Los resultados que arroja el cuestionario sobre la actividad de Twitter en el aula de los diferentes grupos se describen a continuación.

La media de edad de los estudiantes es de 21,7 años. La participación por sexos es de un 34,6 % de alumnos frente al 65,4 % de alumnas. Según el origen de los estudiantes, la mayor parte vienen de la provincia de Sevilla, un 61,6 %, le sigue Sevilla capital con un 31,9 %, y otros orígenes el 6,5%.

Con respecto al móvil, se les planteó quién se lo financiaba. Una gran mayoría, el 63,2 %, respondió que sus padres, para un 35,1 % lo sufragaban ellos mismos, y en un 0,5 % el gasto corría a cargo de otros familiares.

En cuanto al tiempo que los estudiantes vienen utilizando el teléfono móvil, como se refleja en la Tabla 1, más de la mitad, un 54,6% hacía entre 6 y 9 años que lo tenían, mientras que sólo un 9,2 % lo tenían desde hacía menos tiempo, entre 3 y 6 años. Y casi un tercio lo tenían desde hacía más de 9 años.

Tabla 1. Tiempo de uso del móvil y Twitter.

Tiempo de uso	Móvil	Twitter
Experiencia en clase		11,9%
-1mes		1,1%
1-3 meses		3,8%
3-6 meses		5,4%
6m-1 año		18,4%
1 y 3 años	2,2%	54,6%
3 y 6 años	9,2%	4,9%
6 y 9 años	54,6%	
9 y 15 años	30,8%	
Más de 15 años	3,2%	

El uso de Twitter es mucho más reciente. Más de la mitad lo utiliza desde hace 1 a 3 años, un 54,6%. Incluso casi un 12% lo usa por primera vez en la experiencia de clase.

Por otra parte, se les preguntó acerca de los diversos usos que hacían del móvil. Y como puede observarse en el Gráfico 1, son muchas las utilidades que se les están dando. Se advierte que el 100% de los estudiantes lo utilice para hablar. Que más del 95% lo use como despertador. O incluso casi para el 90% sea su cámara para hacer fotos. En un porcentaje similar que ronda el 70%, se utiliza como dispositivo para escuchar música, para realizar cálculos y para organizar

eventos con la agenda. Por último, en un 20% se señalan otros usos como jugar, leer noticias, dibujar, tocar el piano, etc.

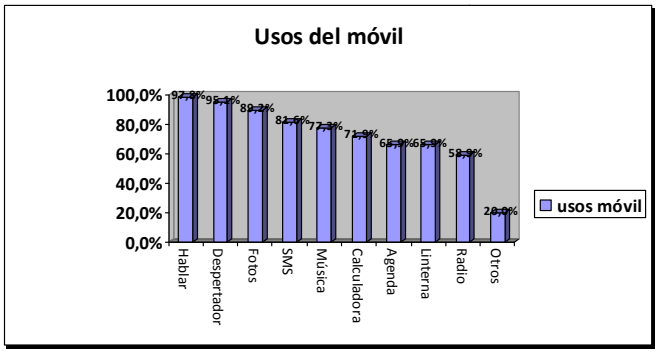


Gráfico 1. Usos del teléfono móvil.

En lo que concierne a la disposición de Internet en el móvil, el 98,4% de los estudiantes lo tienen contratado; y de éstos, el 25,4 % lo usa mediante conexión inalámbrica WI-FI, y el 70,3% tienen Internet en el móvil mediante contrato con una compañía.

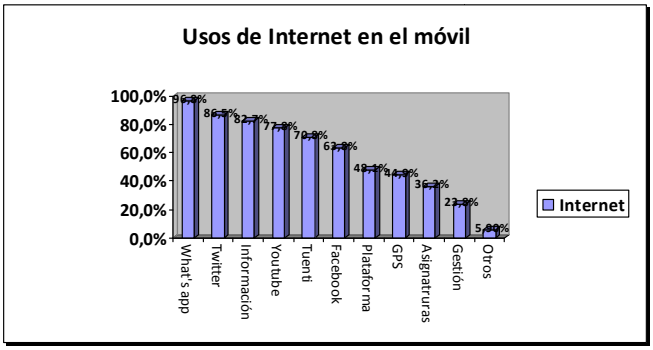


Gráfico 2. Usos de Internet en el móvil.

Al preguntarles por las aplicaciones de Internet que usan desde el móvil, los resultados se presentan en el Gráfico 2. La más utilizada es el Whatsapp, con más del 96% de los estudiantes como usuarios. Después, le siguen Twitter como red social para compartir información y la búsqueda de información en Internet con más del 80%. También son muy usados Youtube, Tuenti y Facebook, con más del 60%.

En cuanto a usos del móvil relacionados con la asignatura, un 40% de los estudiantes lo emplean para buscar información frente al 60% de los estudiantes que hacen uso de otros medios más prácticos como portátiles, tabletas u ordenadores de sobremesa. Y también se usa poco para la gestión académica, no llegando al 25%.

En la Tabla 2 puede consultarse el valor de estadísticos descriptivos como la Media, Mediana, Moda y desviación típica de las respuestas dadas por los estudiantes.

Tabla 2. Estadísticos de las respuestas dadas.

	Facilidad	Satisfacción	Comprensión	Adecuación	Uso
Media	6,28	5,34	6,39	4,96	3,99
Mediana	7,00	6,00	7,00	5,00	4,00
Moda	7	7	7	5	5

Cabe destacar, como puede apreciarse en el Gráfico 3, la alta valoración en cuanto a la Facilidad y comprensión de la actividad, con una puntuación en torno al 6,3. Esto puede ser explicado por el dominio que tienen los estudiantes de esta herramienta, al ser usada cotidianamente.

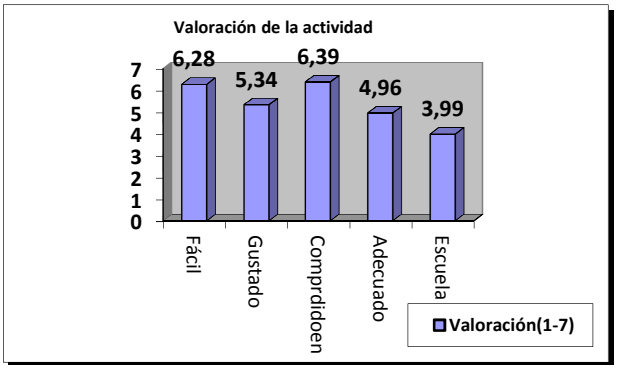


Gráfico 3. Valoración de la actividad con Twitter

La percepción que tienen los estudiante sobre la actividad es que les gusta, y así lo expresan con una puntuación de más de 5,3. Incluso la consideran adecuada su uso como instrumento de recogida de datos, con casi una puntuación de 5. La valoración más baja, con casi 4 puntos, está la adecuación del uso del Twitter en la escuela, donde se plantean muchos interrogantes para su uso.

5. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio so importantes para las prácticas educativas que deseen introducir las redes sociales en la enseñanza universitaria. La actividad tuvo un planteamiento experimental para los estudiantes y para el profesor, siendo positivamente valorada por parte de los primeros. No se detectaron problemas durante el desarrollo de la práctica. No fue siquiera necesaria la formación que se les dio inicialmente, pues por lo general conocían bien el funcionamiento de la aplicación. En el momento de comenzar la actividad tan sólo algunos estudiantes manifestaron tener la dificultad para expresar y adaptar sus opiniones a los 140 caracteres.

Con esta práctica se evidencia que los estudiantes utilizan Twitter fácilmente, pues tienen experiencias de uso previo con la aplicación, permitiendo así que el aprendizaje pueda hacerse extensivo a otras áreas no académicas (Dhir, Buragga y Boreqqah, 2013).

La formación de estos futuros maestros debe considerar la integración de este tipo de aplicaciones con usos didáctico. Aunque no está claro el uso que estos estudiantes harían de Twitter como maestros en Educación Primaria. Esto podría deberse a varias razones que nos llevaría a otros estudios.

REFERENCIAS

Chris E. (2013). Twitter for teaching: Can social media be used to enhance the process of learning? British Journal of Educational Technology. DOI: 10.1111/bjet.12099. Recuperado de: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.12099/pdf

Dhir, A., Buragga, K. & Boreqqah, A.A. (2013). Tweeters on Campus: Twitter a Learning Tool in Classroom? *Journal of Universal Computer Science, 19*(5), 672-691. Recuperado de: http://www.jucs.org/jucs_19_5/tweeters_on_campus_twitter/jucs_19_05_0672_0691_dhir.pdf

Dounlap, J.C. & Lowenthal, P.R. (2009). Tweeting the night away: using Twitter to enhance social presence. *Journal of Information Systems Education, 20*(2).

Junco, R., Heiberger, G. & Loken, E. (2011). The effect of Twitter on college student engagement and grades. *Journal of Computer Assisted Learning, 27*(2), 119-132. Recuperado de: http://blog.reyjunco.com/pdf/JuncoHeibergerLokenTwitterEngagementGrades.pdf

Herrington, A., Herrington, J. & Mantei, J. (2009). Design principles for mobile learning. En Herrington, A., Herrington, J., Mantei, J., Olney, I. & Ferry, B. (Eds.) *New technologies, new pedagogies: Mobile learning in higher education*, Faculty of Education, University of Wollongong.

Lirkpatrick, M. (2009). How one teacher uses Twitter in the classroom. Recuperado de: http://www.readwriteweb.com/archives/how_one_teacher_uses_twitter_in_the_ classroom.php

O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J.G., Taylor, J., Sharples, M. & Lefrere, P. (2005). Mobilearn WP 4: Pedagogical methodologies and paradigms. Recuperado de: www.mobilearn.org/download/results/public_deliverables/MOBIlearn_D4.4_Fina l.pdf

Özsoy, S. (2011). Use of new media by turkish fans in sport communication: Facebook and Twitter. *Journal of Human Kinetics, 28*, 165-176.

Romero-Frías, E. y Arquero-Montaño, J.L. (2013). El uso de entornos personales de aprendizaje en Educación Superior: una experiencia en contabilidad. Actas de las V Jornadas de Innovación e Investigación Docente. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Sevilla. Sevilla.

Tierman, P. (2013). A study of the use of Twitter by students for lecture engagement and discussion. *Education and Information Technologies.* DOI. 10-1007/s10639-012-9246-4.

Imágenes, fotografías y obras de arte
Protagonistas en el aula

Images, photographs and artwork
Protagonists in the classroom

Daiana Yamila Rigo[1], Danilo Silvio Donolo[1]
dyrigo@hum.unrc.edu.ar, donolo@hum.unrc.edu.ar

[1]Departamento Ciencias de la Educación
Universidad Nacional de Río Cuarto
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Río Cuarto, Argentina

Resumen: El presente trabajo muestra la experiencia de la puesta en práctica de un diseño instructivo definido a partir del uso de recursos educativos icónicos con el objetivo de conocer cómo los alumnos valoran la realización de actividades académicas definidas a partir de imágenes, fotografías y obras de arte, y a su vez, conocer la percepción de los estudiantes sobre las posibilidades que este medio ofrece para la comprensión y la motivación. La experiencia se desarrolla con alumnos de sexto grado, educación primaria, área Ciencias Sociales a través de dos actividades centrales. Los resultados revelan que el uso de la imagen como recurso didáctico debería ser tenido en cuenta como una estrategia de enseñanza-aprendizaje para planificar las tareas académicas.

Palabras clave: Imágenes en la enseñanza; diseño instructivo; educación primaria.

Abstract: This paper shows the experience of the implementation of instructional design, defined from the use of iconic educational resources with the aim of knowing how students value the academic activities defined from images, pictures and artwork, and in turn, know the perception of the students about the possibilities this medium offers for understanding and motivation. The experience is developed with sixth graders, elementary education, social sciences area, through two core activities. The results reveal that the use of the image as a teaching resource should be considered as a teaching-learning strategy to plan academic tasks.

Keywords: Images in teaching, instructional design; primary education.

1. INTRODUCCIÓN

Las imágenes, las fotografías y las obras de arte ofrecen, como recurso educativo-didáctico, posibilidades para comprender, analizar, explorar, curiosear diversidad de conocimientos, reflexionar conceptos y discutir en torno a ellos.

La gran cantidad y calidad de imágenes disponibles en la Web, utilizadas en los intercambios sociales, accesibles a través de la televisión, la computadora y los celulares y presentes dentro como fuera del aula, exigen una reflexión en torno a los desafíos educativos, sus usos y sentidos. Si observamos los textos escolares, encontramos que al menos un 50% es contribuido por imágenes, pero su lectura, interpretación, observación muchas veces pasa desapercibida (Perales y Jiménez, 2002). La palabra escrita, por lo general, se lleva toda la atención por parte de docentes y alumnos. Incluso las actividades de enseñanza y aprendizaje se abocan a leer el mensaje escrito, más que el portado por la fotografía impresa.

Por otro lado, la investigación de Levie y Lentz (1982), advierte que, a pesar de la masiva presencia de imágenes, fotografías y obras de arte en los manuales escolares, los alumnos no cuentan con las herramientas para comprender y aprender de ellas. En general, los autores encuentran que los estudiantes no reconocen a éstas como fuente de información útil, algunos no registran las imágenes y si lo hacen las toman como un pasatiempo, o bien las miran, pero no las leen para obtener información relevante para complementar el texto escrito.

La creciente presencia de imágenes en los textos escolares suscita nuevos planteos e interrogantes. En primer lugar, ¿qué hacer frente a esta amplitud de ilustraciones que pasan desapercibidas? La incorporación de la dimensión icónica en las secuencia de enseñanza y en la planificación de actividades académicas requiere en principio planificar un diseño didáctico para aprovechar el papel de la imagen como portadora de conocimiento e información. Enseñar a mirar, supone descifrar y comprender, poniendo en juego habilidades y procesos cognitivos para leer y percibir el mensaje visual, asimismo, implica activar conocimientos previos para otorgar sentido a la imagen en torno a categorías conceptuales a través de estrategias de participación activa y consciente (Augustowsky, 2011; Llorente Cámara, 2000; Navarro Ruiz y Hernández Encuentra, 2004).

En segundo lugar, ¿cómo presentar y enseñar a mirar las imágenes? no se trata de ver por ver, o sólo usar la imagen

como producto decorativo, sino de utilizar las ilustraciones como estrategia pedagógica y didáctica para mejorar y facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el interior del aula; de ofrecer andamios al alumno para promover una lectura contextualizada y significativa con el objetivo de favorecer el pasaje de la mirada espontánea y rápida hacia una mirada detenida, abierta e inquisidora.

Antes de describir cuáles son las estrategias para promover este pasaje, es importante hacer la distinción entre imagen didáctica e imagen didáctica *per se*. Al respecto, Prendes Espinosa (1995) comprende que, si bien cualquier imagen ï fija o móvil- puede ser usada en el acto didáctico, hay imágenes que han sido concebidas y construidas expresamente para contribuir con eficacia al aprendizaje y facilitar la comprensión, las cuales serían propiamente imágenes didácticas, mientras que otras ilustraciones como la fotografía y las obras de arte, que si bien puede que no hayan sido elaboradas con fines didácticos explícitos, la intencionalidad del uso en un proceso didáctico determina su consideración como medio didáctico, y se habla por tanto de imagen didáctica *per accident*.

En uno u otro caso, para interpretar y analizar imágenes, la práctica de enseñanza debe pensarse como una actividad planificada, como un proceso intencionado. Una de las estrategias para guiar la lectura y observación de las ilustraciones es la formulación de preguntas que ofrezcan al alumno una estructura para desmenuzar, desarmar y deconstruir, y que brinden no solo posibilidad de entablar una conversación con ella, establecer hipótesis, relacionar conceptos y aprovechar los conocimientos previos, sino también de inquirir sobre los distintos elementos que la componen; con el objetivo de verla y entenderla desde otra perspectiva más constructiva (Abramowski, 2009; Augustowsky, 2011; López Valdovinos, 2001; Perales y Jiménez, 2002).

También se alude a la importancia de contextualizar la imagen, es decir, complementar la lectura de imágenes con otros recursos didácticos: biografía del autor, texto impreso, búsqueda por internet, videos e ilustraciones digitales. La importancia de integrar otras fuentes de información posibilita no sólo ampliar la comprensión del mensaje icónico, sino además ampliar los modos de representación y organización de conceptos (Llorente Cámara, 2000).

Por último, es interesante reconocer que la imagen es un soporte funcional, en tanto las investigaciones llevadas a cabo en el campo educativo, encuentran a ésta como recurso pedagógico que contribuye a: 1). La comprensión de contenidos abstractos y difíciles de interpretar; 2). La motivación para aprender y profundizar con lecturas complementarias; 3). La presentación de nuevos conceptos; 4). La promoción del recuerdo de los contenidos aprendidos y enseñados; 5). El fomento de una comunicación auténtica en el aula y relacionada con la vida cotidiana; 6).La estimulación de la imaginación y expresión de emociones; y 7). La activación de conocimientos previos (Alonso Tapia, 2005; Llorente Cámara, 2000; Otero y Greca, 2003; Sánchez Benítez, 2009).

En este marco, presentamos una experiencia didáctica desarrollada en torno al uso de recursos educativos icónicos estáticos, tales como imágenes, fotografías y obras de arte. Con el objetivo de avanzar sobre cómo planificar una clase que incorpore recursos visuales y conocer cómo los alumnos perciben este tipo de actividades como puentes para promover la comprensión, motivación y compromiso en educación primaria.

2. CONTEXTO

La experiencia educativa que se presenta tuvo como objetivo promover el uso de recursos icónicos en la secuencia de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Sociales, así como conocer la valoración de los alumnos sobre la imagen como recurso didáctico para favorecer la comprensión, motivación y compromiso hacia el aprendizaje y las tareas académicas.

La propuesta se llevó a cabo con alumnos de 6to grado, segundo ciclo educación primaria, en la asignatura ciencias sociales, turno tarde. En total 14 alumnos participaron de la experiencia.

3. DESCRIPCIÓN

La experiencia se desarrolló durante el año 2012, siguiendo los lineamientos de la metodología estudios de diseño, que tiene como propósito llevar a cabo estudios de campo en un contexto de aprendizaje particular para atender, mediante un diseño instructivo, al logro de una meta pedagógica explícitamente definida; y una meta teórica que posibilita la producción de nuevos conocimientos, ya sea para precisar, extender, convalidar o modificar teoría existente o para generar nueva teoría (Rinaudo y Donolo, 2010).

Una característica distintiva de la metodología basada en diseño es aportar a la mejora educativa basándose en la teoría y en investigaciones previas, para lograr metas educacionales específicas. Por otro lado, Reinking y Bradley (2004), exponen que no hay única técnica para recolectar y analizar datos dentro de los estudios de diseño, se pueden considerar técnicas cuantitativas, cualitativas o ambas. Asimismo, Reigeluth y Frick (1999), entienden que los resultados producto de la experiencia implementada no son generalizables a otros contextos educativos, pero si aportan a la comprensión de tareas que promueven determinados procesos cognitivos, y que adaptándose puede aplicarse a otro ámbito.

En cuanto los materiales, se elaboró una secuencia didáctica junto a la docente de grado. En primera instancia, se delimitó el eje curricular, quedando definido en derechos humanos, trabajo, necesidades básicas insatisfechas -NBI- y desempleo. En segunda instancia, se procedió a la elección de imágenes, fotografías y obras de arte. Para la planificación de las actividades se usó internet como medio para buscar y seleccionar las ilustraciones. Las funciones que adoptamos

para la utilización y selección de recursos icónicos fueron: a) facilitar de comprensión, representación, organización e interpretación; b) presentar un nuevo contenido-concepto; c) generar motivación, interés y compromiso y d) estimular la expresión de emociones y afectos.

Dos actividades fueron desarrolladas. La primera, incluyó 15 imágenes (el 50% incluía la presencia de palabras o frases) que aludían a derechos humanos y necesidades básicas, los criterios de búsqueda usados fueron: democracia, derechos, desempleo, NBI. La actividad se desarrolló de manera grupal (de 3 a 4 integrantes). La actividad solicitaba a los alumnos que clasificaran las imágenes considerando si se cumplían o no los derechos de cada ciudadano, justificando su respuesta, identificando el derecho en juego y colocando un título a cada imagen. La actividad se complementó con la lectura guiada de la Constitución Nacional Argentina y de la Declaración Universal de Derechos Humanas.

La segunda tarea académica, también realizada en modalidad grupal, consistió en el análisis de dos obras de artes de Berni, artista argentino, de 1934: ñDesocupadosò y ñManifestaciónò; un fotomontaje de Leonel Luna - año 2002, registrando reclamos callejeros de gente desocupada; y una fotografía de personas buscando trabajo del año 2009. El objetivo de la actividad fue analizar dos hechos sociales: desocupación y manifestación, en distintos tiempos históricos y en espacios diferentes para comprender la complejidad y continuidad de ambos fenómenos. La actividad se enfocó en observar las personas, el lugar y el texto presente en cada imagen y se complementó con el contexto de creación de cada obra y la biografía de sus autores.

Asimismo, cada actividad estuvo acompañada de un objetivo pedagógico y de preguntas para orientar la lectura de las imágenes, facilitar la descripción, la formulación de hipótesis e inferencias, relacionar conceptos teóricos, vivencias personales y emociones suscitadas. En las clases se estimuló la participación de los alumnos de diferentes modos, especialmente a través de preguntas formuladas oralmente en las exposiciones para abrir espacios de diálogo e intercambio sobre los temas que se desarrollaban. También se fomentó la expresión de los conocimientos y de las opiniones de los alumnos en las distintas tareas que se llevaron a cabo.

Para recolectar los datos se usó la entrevista semi-estructurada como medio principal para analizar la experiencia implementada y conocer la percepción de los estudiantes sobre ésta. Asimismo, para registrar la experiencia se tomaron fotografías y se conservó el cuaderno de clase de algunos alumnos.

4. RESULTADOS

Describiremos en este apartado la valoración de los alumnos respecto al uso de recursos icónicos en la secuencia didáctica y actividades académicas. Los resultados se organizan en torno a dos categorías: A). La imagen como instrumento facilitador de comprensión y aprendizaje y B). El valor motivacional de las imágenes. Algunos registros sobre la experiencia llevada a cabo se pueden observar en la figura 1, 2, 3, 4 y 5.

A). La imagen como instrumento facilitador de comprensión y aprendizaje.

Trabajar con imágenes abrió un espacio de reflexión a los alumnos y permitió crear puentes entre los conocimientos previos, los conceptos y la realidad socio-cultural, favoreciendo el aprendizaje y la comprensión. Los estudiantes expresan que al observar una imagen a partir de las preguntas guías buscaban relaciones con la vida cotidiana y trataban de entender qué se expresaba; asimismo, indicaron que traían a colación noticias que habían escuchado en distintos medios de comunicación ï radio y televisión- como soporte para la interpretación.

También expusieron que aquellas imágenes que estaban portadas de palabras u oraciones permitieron un análisis más detallado y por tanto aplicar los conceptos que se estaban trabajando. Más de tres cuartos de los alumnos entrevistados dicen que aprender con las imágenes les permitió acceder con mayor facilidad al contenido, y recordar los conceptos trasmitidos, en tanto las ilustraciones sintetizan conceptos e ideas.

Los intercambios con el grupo de clase también permitieron tomar conciencia de determinados fenómenos sociales, los alumnos exponen que fueron impactantes, en tanto permitieron conocer la magnitud del desempleo y las NBI en la sociedad, sobre todo las fotografías y las obras de arte.

El debate y los espacios de diálogo en el aula entre las imágenes y otros recursos ï textos, biografías, referencias sobre el contexto de creación- también fueron marcados por los alumnos como productivo para ampliar y complementar las interpretaciones.

B). El valor motivacional de las imágenes

Las tareas académicas acompañadas de imágenes fueron percibidas por los alumnos como fuente de motivación y participación. De igual modo, fueron valoradas en tanto favorecían la dinámica de la clase. Los estudiantes conciben que las clases son más interesantes cuando están mediadas por recursos icónicos, mantienen más la atención hacia los aprendizajes y se sienten más implicados en las actividades, con ganas de seguir ampliando y buscando más iconografías e información para enriquecer sus trabajos.

Asimismo, percibieron que las clases fueron ricas en intercambios, que movilizaban sus ideas y reflexiones en tanto estaban más comprometidos afectivamente en la tarea. Los alumnos expresaron que anteriormente nunca habían desarrollado actividades con iconografía, éstas fueron consideradas como divertidas y como recurso activo para generar preguntas, debatir y comentar experiencia personales relacionadas.

Por último, destacan que aprender con imágenes fue una experiencia gustosa, atractiva e interesante, expresan que debería extenderse a todas las asignaturas, y ser constante en todos los años de escolarización. En tanto perciben que se esfuerzan más por alcanzar los objetivos y las metas pedagógicas.

Figura 1. Aprendiendo a mirar

Figura 2. Intercambiando lecturas

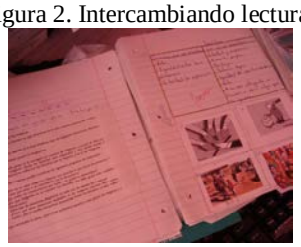


Figura 3. Registro escrito

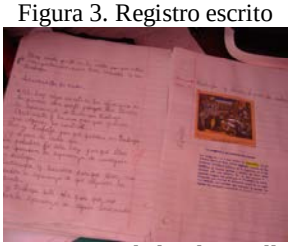


Figura 4. Actividades desarrolladas

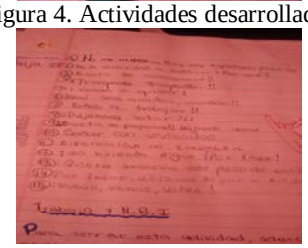


Figura 5. Un título para cada imagen

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo muestra la puesta en práctica de un diseño instructivo que contempla como recurso educativo lo icónico y como resultado de la presente investigación se pretende conocer si los alumnos valoran la imagen como recurso didáctico que favorece la comprensión, motivación y compromiso hacia el aprendizaje y las tareas académicas.

De la experiencia desarrollada, podemos señalar que el uso de imágenes, fotografías y obras de arte, resulta positivo para los aprendizajes de los estudiantes, en el sentido de crear instancias de comprensión y de motivación. Asimismo, los resultados posibilitan responder a tres interrogatorios que surgen de los datos recolectados y en función de la valoración ofrecida por los alumnos:

1). ¿Qué funciones cumple la imagen en la tarea y en el aprendizaje? Al parecer la imagen como recurso didáctico posibilita activar los conocimientos previos, relacionar conceptos con la vida real, comprender temáticas, entablar una comunicación auténtica y retener lo aprendido; 2). ¿Cómo usar la imagen en enseñanza para promover la comprensión? Por un lado, se rescata la importancia de guiar la lectura de las imágenes a partir de preguntas centrales que estimulen la descripción, así como la formulación de inferencias, hipótesis y relaciones entre conceptos, por otro lado, se resalta la relevancia de complementar la lectura de imágenes con otro tipo de material de estudio; y 3). ¿Cómo el aprendiz percibe la tarea? Como potencialmente promotora de motivación y de nuevos aprendizajes.

En suma, el uso de la imagen como recurso didáctico debería ser tenido en cuenta como una estrategia de enseñanza-aprendizaje para planificar las tareas académicas en distintas asignaturas y en todos los niveles educativos.

REFERENCIAS

Abramowski, A. (2009). El lenguaje de las imágenes y la escuela: ¿es posible enseñar y aprender a mirar?. *Revista Tramas. Educación, Audiovisuales y Ciudadanía*. Disponible en http://tramas.flacso.org.ar/articulos/el-lenguaje-de-las-imagenes-y-la-escuela-es-posible-ensenar-y-aprender-a-mirar

Alonso Tapia, J. (2005). Motivación para el aprendizaje: perspectiva de los alumnosò. En Ministerio de Educación y Ciencia (Ed.), *La orientación en centros educativos* (pp. 209-242). Madrid: MEC.

Augustowsky, G. (2011). Imagen y enseñanza, educar la miradaò. En G. Augustowsky, A. Massarini y S. Tabakman (Ed.), *Enseñar a mirar imágenes en la escuela* (pp.68-84). Buenos Aires: Tinta Fresca Ediciones.

Levie, W. y Lentz, R. (1982). Effects of text illustrations: a reviewò, *Research Educational Communications and Technology Journal, 30 (4)*, 195-232.

Llorente Cámara, E. (2000). Imágenes en la enseñanza. *Revista de Psicodidactica, 9*, 119-135.

López Valdovinos, M. (2001). *Historia y ciencias sociales. Estrategias de enseñanza y aprendizaje.* México: Editorial Pax México.

Navarro Ruiz, M.I. y Hernández Encuentra, E., ñImagen, evocación y relatoò, Revista Arbor, Vol. 697, pp. 59-79, (2004).

Otero M.R. y Greca, I.M. (2003). Las imágenes en los textos de física: entre el optimismo y la prudencia. *Revista Cad. Brás. Ens. Fís, 21 (1)*. 35-64.

Perales, F.J. y Jiménez, J.D. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de los libros de texto. *Revista Investigación Didactica. Enseñanza de las Ciencias, 22 (3)*, 369-386.

Prendes Espinosa, M.P. (1995). ¿Imagen didáctica o uso didáctico de la imagen?. *Revista Enseñanza, 13*, 199-220.

Reigeluth, C. y Frick, T. (1999). Investigación formativa: una metodología para crear y mejorar teorias de diseño. En C. Reigeluth. (Ed.), *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción. Parte II* (pp. 181-200). Madrid: Santillana.

Reinking, D. y Bradley, B. (2004). Conecting research and practice using formative and design experiments. En N. Duke y M. Mallette (Ed.), *Literacy research methodologies* (pp. 149-169). New York: The Guilford Press.

Rinaudo, M.C. y Donolo, D. (2010). Estudios de diseño. Una perspectiva prometedora en la investigación educativa. *Revista de Educación a Distancia*, 22, 1-29.

Sánchez Benítez, G. (2009). El uso de las imágenes en la clase E/LE para el desarrollo de la expresión oral y escrita. *Revista Suplementos marcoELE, 8*, 1-17.

Modelo de cooperación universitaria para el desarrollo sostenible aplicable a espacios urbanos, insulares y costeros del Caribe y Centroamérica

University cooperation model for sustainable development applicable to urban areas, coastal and island of Caribbean and Central America

Karla Alejandra España-Perez[1] y Concepción González-Garcia[2]
karlaespana@gmail.com[1]; concepcion.gonzalez@upm.es[2]

[1] Unidad de Extensión Universitaria
Universidad Nacional Abierta
La Asunción, Isla de Margarita, Venezuela

[2] Departamento de Economía y Gestión Forestal.
Universidad Politécnica de Madrid.
Madrid, España

Resumen- Se presenta a la consideración del lector una propuesta de enfoque, hábil de ser implantada en procesos de educación superior en países pertenecientes a la Subregión del Caribe y Centroamérica; orientada por sus fines hacia generar aproximaciones a condiciones de sostenibilidad en el contexto social, desde el ejercicio socioacadémico universitario. Se plantean elementos que sirvieron de fundamento, para mostrar una propuesta teórica y práctica que inicia con la presentación de los supuestos de interpretación propios sobre la sostenibilidad, bajo la concepción de "complejo sistemas que demuestran la coexistencia de diferentes estadios de aproximación". Sugiere, adicionalmente, herramientas procedimentales y metodológicas referidas a la inclusión de la integralidad, la transdisciplinariedad, la cooperación universitaria y la adopción de nuevas concepciones que ameritarían transformaciones profundas vinculadas con los roles tradicionales del profesor y el alumno.

Palabras clave: Constructivismo, innovación educativa, cooperación al desarrollo

Abstract- Is presented to the reader's consideration a proposed approach, capable of being implemented in higher education processes in countries of the Caribbean and Central American sub region, oriented in purpose to generate approaches to sustainability in terms of social context, from the socioacadémico year university. Theoretical elements arise served basis, to show a theoretical proposal that begins with the presentation of the assumptions of the authors interpretation of sustainability, under the concept of "complex systems that show the coexistence of different stages of approximation". Suggests, in addition, procedural and methodological tools referred to the inclusion of the integral, transdisciplinary, university cooperation and the adoption of new concepts that would merit profound transformations related to the traditional roles of teacher and student**.**

Keywords: integrity, cooperation, constructivism.

1. INTRODUCCIÓN

El artículo recoge elementos de una investigación mucho más amplia, más compleja Resume ciertos aspectos metodológicos y centra la atención en los aspectos de enfoque más generales y la visualización práctica en dos casos de estudios seleccionados entre más de 10 experiencias.

2. CONTEXTO

La investigación sustenta sus bases sobre una propuesta teórica que, mediante triangulación múltiple, cruza una realidad ambiental demostrada para el área de estudio seleccionada, con enfoques filosóficos, teóricos y metodológicos provenientes de diferentes áreas del conocimiento; con miras a construir una estrategia metodológica de aplicabilidad subregional desde la praxis docente. En este sentido, el planteamiento propone fortalecer una estrategia de cooperación universitaria para el desarrollo sostenible, de aplicación local, con trascendencia regional, intrarregional e intermunicipal. El elemento innovador del estudio subyace en el mecanismo sugerido, más allá del fin esperado. Como propuesta de cooperación para el desarrollo se integran los aportes teóricos y metodológicos surgidos sobre el análisis de los procesos de gestión ambiental, delimitada hacia el quehacer municipal, con los supuestos implícitos en la extensión universitaria bidireccional desde un nuevo planteamiento vaciado en el marco de la extensión ambiental universitaria. Algunos supuestos teóricos y metodológicos del estudio se describen a continuación:

A. Integralidad en la educación, integralidad en el método

La investigación visualiza la educación del futuro como proceso social intersubjetivo centrado en el individuo como ser inacabado, capaz de auto cuestionarse, reflexionar y autoconstruirse permanentemente como persona y como parte de un colectivo. En este plano, en esta iniciativa se propone articular los componentes de formación implícitos en la estructura curricular de las instituciones de educación universitaria, con el desarrollo humano, procurando un equilibrio entre la formación integral y humana bajo enfoques constructivistas. Con esta visión, ha considerado los reconocidos Pilares de Jacques Delois: "reconocimiento de la persona para actuar, pensar y compartir", así como los sentidos direccionales de la actuación curricular: individual y colectivo

de (Pino, 2005) y (Pérez, 2009). Lo anterior, requiere la adopción del enfoque de transversalidad que en el estudio se contextualizan bajo la concepción de Magendzo (2005), y Piñero, Rondón, Marina & Piña, (2007). Implica un ejercicio de abstracción tan complejo como "susceptible de ser ejercitado y aprehendido".

Dentro del marco de un diseño curricular mediante el cual se aspire desarrollar el enfoque descrito, se precisa la importancia de incorporar al currículo, el conjunto de competencias, temas, contenidos y actitudes que fomenten en el individuo, actitudes que le permitan valorar y asumir la cooperación como hecho ineludible y habitual de la actuación profesional y le transforme de su condición de aprendiz, a la necesaria condición de ejercicio temprano de la profesión desde la actuación socioacadémica.

B. La extensión liberadora

La adopción de una nueva postura sobre el hecho educativo en momentos de globalización del conocimiento, no es tarea de fácil abordaje. El planteamiento de la investigación ha sido notablemente influenciado por los aportes de Ranciére (2003) sobre la *emancipación intelectual*; y su aplicabilidad en el campo político, inspirado en el controversial planteamiento de Jacotot (citado por Cereletti, 2003) y por Hernández, (2008), sobre la *igualdad del intelecto*. El punto de partida del estudio surgió de la interrogante ¿La universidad debe amoldarse a la realidad o debe precursar nuevas realidades? Se reitera el planteamiento idealista ofrecido en la segunda opción, si partimos del hecho de que la Universidad es, por su naturaleza, el escenario ideal de la construcción colectiva del conocimiento útil. Esta idea –nada contemporánea- retoma el pensamiento latinoamericano, que bien pudiera ser referido como *Freireano*, porque aspira la ausencia de barreras divisorias entre la universidad y el hecho social e invita a un permanente contacto dialógico constructivo sobre la sociedad esperada. Es allí donde se presentan los principios que inspiran a escribir en este estudio. Se afirma: *el contacto dialógico constructivo desde la universidad, favorece la construcción colectiva del desarrollo social*.

La extensión universitaria, mal concebida a juicio de quien escribe en virtud de su propia interpretación literal, no ha terminado de cuajar como enfoque claro y generalizable. Allí la vinculación extramuros ha tenido una fuerte inspiración superficial y utilitaria, animada en proyectar a la universidad más que en transformar la sociedad. En este estudio, se asumen los referentes de la Extensión Universitaria, bajo el enfoque Freireano. Se aceptan con condiciones los aportes de las modernas teorías de la Responsabilidad Social Universitaria, (RSU) pero advirtiendo un propósito más consecuente con las necesidades humanizantes del sistema universitario y en términos incluso más ambiciosos e incluyentes de los planteados en el Manual de RSU (Banco Interamericano de Desarrollo, 2009) que supera el propósito tradicional de orientar tales funciones hacia "posicionar a la universidad ante la sociedad", más que a transformarla. Dentro del marco de este estilo de desarrollo, construir una visión de la universidad contemporánea implica mirar desde lo interno "la academia", hacia lo externo: "la sociedad". Es en esta visual donde destaca la utilidad conceptual, metodológica y estratégica de la cooperación, que en el ámbito intrauniversitario adquiere los rasgos de la vinculación transfuncional y en su espectro externo, la vinculación trans-institucional.

C. La sostenibilidad: un ideal con estadios aproximables

Asumido un enfoque, la definición de un punto de llegada es prioridad. Si la universidad debe replantearse como un ente pertinente, articulado con el contexto social para la procura de su desarrollo, cabe preguntarse: *¿qué tipo de desarrollo se plantea?* La teoría social ha sido muy prolífera en este ámbito de la ciencia, incorporando cierres categoriales que aún aguardan que la práctica o la investigación científica demuestren su falibilidad. Ante tantas teorías surgidas y sin intención alguna de contraponer enfoques, la noción de la sostenibilidad acercó la investigación a la posibilidad de un estilo de desarrollo deseable; no tanto por su implicación teórica, como por el despliegue metodológico consensuado desde la multiplicidad de enfoques que surgen de iniciativas de análisis multilateral mundial.

Se plantea el desarrollo sostenible como ideal o máximo estado de realización de lo deseable; reconociendo al mismo tiempo que la realidad evidencia la coexistencia de niveles del desarrollo en diferenciados estadios de aproximación a la sostenibilidad, como un estado ideal de conjugación de la sostenibilidad social, económica, ambiental e institucional. La praxis académica, desde el aula, debe y puede guiar aproximaciones sucesivas en tales estadios. En la condición ideal de sostenibilidad, las situaciones o condiciones se reflejan en todos sus componentes. Este caso, como todo ideal, es la premisa utópica. La Figura 1 muestra el planteamiento esquemático del modelo conceptual sugerido y revela la coexistencia de once subsistemas.

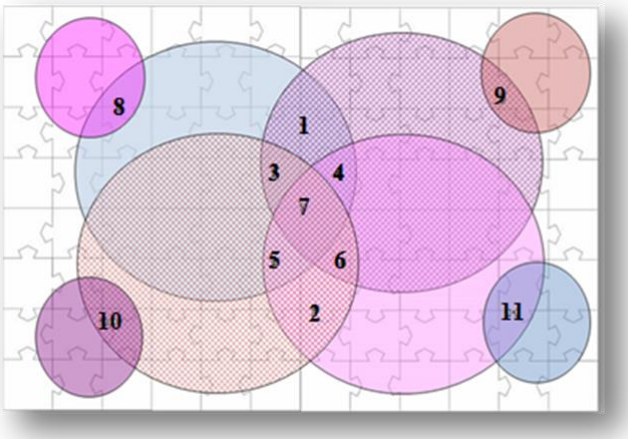


Figura 1. Modelo de estadios aproximables a la sostenibilidad.

Nota: *1: Subsistema socioeconómico. 2: Subsistema de gestión ambiental. 3: subsistema socioambiental-económico. 4: Subsistema económico de gestión ambiental. 5. Subsistema social de gestión ambiental. 6: subsistema de gestión socioambiental. 7. Dimensión sostenible del sistema. 8: Subsistema de gestión ambiental. 9: Subsistema ambiental-económico. 10: Subsistema económico-ambiental. 11. Subsistema de gestión social*

La ruta propuesta para incrementar en niveles las condiciones de sostenibilidad sugiere la implantación de un modelo de cooperación, bajo la premisa de enfoque prospectivo, integrado y participativo, fundamentado en

cuadros de vinculación filosófica y operativa de funciones intrainstitucionales: carreras universitarias y talento humano implicado en ellas, con miras a maximizar logros sostenibles en la tríada sociedad-gobierno municipal-universidad. El modelo supone una coexistencia de enfoques conceptuales, teóricos, metodológicos y operativos, analizados en cuatro sistemas: ecológico, , económico y social.

D. Tipologías de cooperación

Un análisis pormenorizado de las estrategias de articulación-vinculación de las instituciones de educación superior e instituciones gubernamentales y sectores sociales organizados, demuestra la coexistencia de tipologías diferenciadas de cooperación. El estudio esquematiza estas tipologías en la figura 3. Muestra la figura cuatro tipologías generales de cooperación que se pueden ubicar gráficamente en cuatro zonas del gráfico: (a) *Zona de ausencia de cooperación* caracterizada por la poca o ausente articulación intrainstitucional aunada a la poca o nula articulación con el contexto externo; (b) Zona *de cooperación asistencialista* con indicios de vinculación intrauniversitaria y poca articulación extrainstitucional; (c) *Zona de cooperación ineficiente*, con una significativa vinculación externa y poca o nula vinculación intrauniversitaria y (d) *zona de cooperación transformadora* con elevados niveles de cooperación interna y externa (la pretendida). La figura contiene rasgos característicos de cada una de ellas.

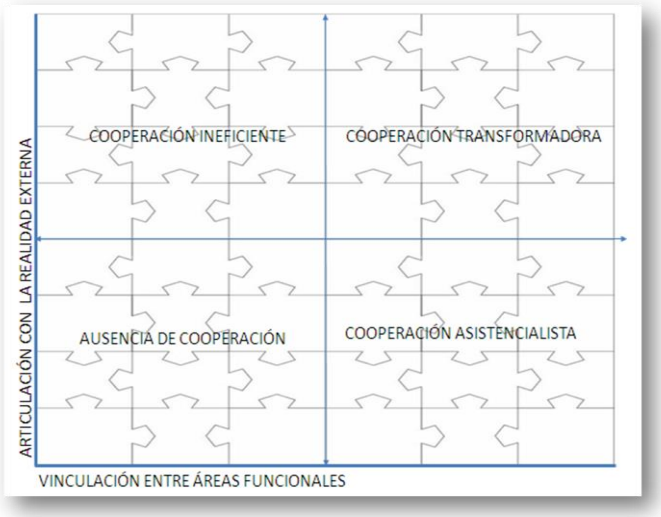


Figura 2. Zonas de cooperación. El ideal y el contexto

Nota: Elaboración propia con base al arqueo de referencias consultadas para la elaboración de la tesis.

E. Los actores sociales de siempre en una nueva relación de beneficio mutuo institucionalizado

En el contexto interno institucional, como actores considerados se consideran profesores universitarios de todas las carreras, en una primera fase, facilitadores de asignaturas cuyos contenidos prácticos proporcionen respuestas parciales o totales a las demandas del modelo en las áreas concebidas de la gestión ambiental y el desarrollo sostenible. En el contexto externo, esta propuesta sugiere la coordinación de acciones entre tres sectores fundamentales del desarrollo de las ciudades: 1. *La comunidad*: como actor beneficiario que actúa por excelencia, como demandante de un servicio "cooperación para su desarrollo sostenible" y ofértate de un recurso "la información"; 2. *La universidad*, como instancia generadora del conocimiento científico, cuya misión debe orientar sus funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión, hacia el diseño, implementación y evaluación de los procesos conducentes al desarrollo sostenible, desde tantas áreas como oferta académica y funcional disponga y 3. *Estado/gobierno/sociedad:* instituciones gubernamentales de carácter subregional, nacional, estadal o municipal y entes sociales articuladores; con énfasis en acciones locales conducentes hacia el desarrollo sostenible y cuya misión debe orientar sus acciones hacia la coordinación de esfuerzos y potencialidades hacia el logro de objetivos y metas comunes. La Figura 3 describe gráficamente lo señalado.

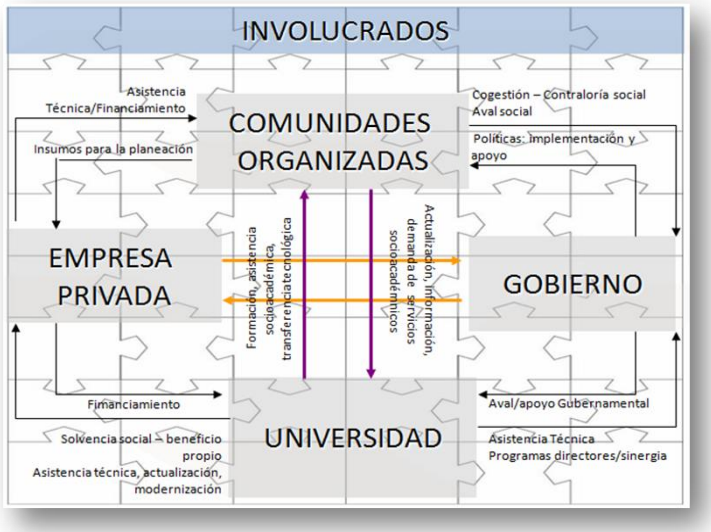


Figura 3. Diagrama de actores involucrados/involucrables en un modelo de cooperación

Nota: *Elaboración* propia

3. DESCRIPCIÓN

F. *Métodos y técnicas*

La investigación sustenta sus bases sobre una propuesta teórica que, mediante triangulación múltiple, cruza una realidad ambiental demostrada para el área de estudio seleccionada, con enfoques filosóficos, teóricos y metodológicos provenientes de diferentes áreas del conocimiento; con miras a construir una estrategia metodológica de aplicabilidad subregional. La organización táctica implicó el reconocimiento de un currículo oculto a lo largo de toda la carrera; cuya reorientación debe buscar, más allá de la profesionalización, la construcción colectiva del desarrollo desde la praxis socioacadémica. En este sentido, la noción sobre el aprendizaje invisible, adquirió mayor interés en la práctica docente.

La estrategia metodológica para este objetivo táctico, fue la implantación de la figura del "Programa Director", avalado institucionalmente con la sola manifestación de conformidad entre los docentes participantes. Se asume como unidad básica de los procesos de cooperación sugeridos, el espacio de

intercambio entre el docente y el aprendiz o "la Asignatura" (presencial o mediado por la tecnología). No ocurren cambios curriculares, pero se precisan cambios de enfoque. La Figura 4 muestra la articulación intrauniversitaria propuesta y los enfoques metodológicos sugeridos desde, para la adecuada articulación funcional en términos que permitan la absoluta complementariedad de las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión universitaria.

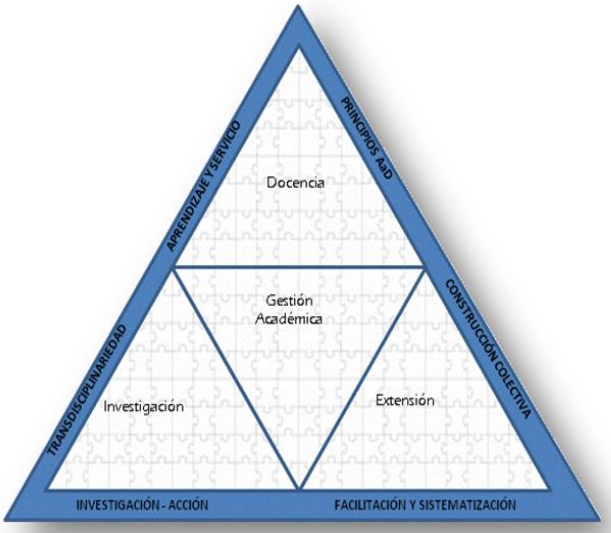


FIGURA 4. Modelo intrauniversitario de cooperación universitaria para el desarrollo
Nota: Elaboración propia

El enfoque de aprendizaje asume "El problema Social" como objeto o caso de estudio, alrededor del cual debe tejerse el nuevo conocimiento. Diez casos de estudio, permitieron demostrar la viabilidad de la propuesta tanto en el enfoque general del modelo de cooperación, como en el enfoque docente dentro del aula. La modalidad varió según el origen de la iniciativa: desde la extensión universitaria, desde la investigación y desde la docencia. Dos iniciativas impulsadas desde la acción docente, destacaron por su impacto y fueron seleccionadas en esta comunicación entre otras 10 experiencias. Ambas, emprendidas bajo la figura de *Programa Director de Desarrollo Sostenible*, aplicadas en dos comunidades*: (a)* área de influencia del Embalse Manuel Palacios Fajardo, Estado Barinas, Venezuela (b) Comunidades fronterizas del la Reserva Forestal de Ticoporo; Estados Mérida y Táchira.

Ambas experiencias fueron desarrolladas mediante articulación intra y e interuniversitaria. La articulación intrauniversitaria se desarrolló entre estudiantes de las asignaturas de Medio Ambiente de las carreras de sociología, Economía Agrícola, Contaduría, Administración; la asignatura Análisis de la Realidad Nacional de las mismas carreras y la asignatura Planificación Estratégica de la carrera de Economía Agrícola de una misma universidad.

La articulación interinstitucional propició el acercamiento y trabajo cooperativo entre los estudiantes de las asignaturas referidas, comunidades organizadas y funcionarios de la División de Ambiente del estado, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarios, estudiantes y docentes de la Universidad del Zulia, la Universidad de los Andes y la Universidad del Táchira, Venezuela.

La búsqueda permanente del análisis crítico y reflexivo sobre la base del aprendizaje significativo basado en la experiencia, implicó fomentar la motivación hacia el desarrollo de procesos metacognitivos de carácter colectivo (aprender a aprender "colectivamente"); basados en el "aprender a pensar "colectivamente". Ello implicó el fomento de la inteligencia social del grupo de estudiantes dentro de las asignaturas, entre ellos y los actores extrauniversitarios; quienes conectaban mediante vivencias experienciales, el nuevo conocimiento a la búsqueda de soluciones a los problemas analizados mediante asociaciones naturales con los actores. El aprendizaje servicio, así como el aprendizaje a distancia y la tecnología, se asumen como condicionantes de importancia en el proceso, pero no como fines.

Las técnicas de recolección de información en la investigación, fueron de variada naturaleza: *(a)* la recolección de información mediante la *observación directa no participante*, cuyo marco respondía a los contenidos instruccionales de las asignaturas, direccionados hacia los objetivos de desarrollo sostenible en el caso de aspectos técnicos referidos a la caracterización ambiental; *(b)* la *observación directa participante* en el caso del análisis de la gestión ambiental desde la perspectiva de sus actores; *(c)* la *revisión documental* de fuentes primarias para el levantamiento de datos técnicos (censos, registros ambientales en instituciones especializadas en el tema ambiental, vinculadas con el desarrollo sostenible, aplicación de instrumentos de recolección de información) y/o secundarias (investigaciones anteriores, artículos científicos), bajo la responsabilidad directa de docentes/investigadores con la asistencia de estudiantes; *(d)* la *aplicación de instrumentos* de recolección de información tipo encuestas, cuestionarios y entrevistas, realizadas por los estudiantes bajo la coordinación docente; insertada en la evaluación de las asignaturas y dirigida a una audiencia mixta interinstitucional vinculada con los procesos de desarrollo sostenible. Se generaron espacios para la actuación de grupos de enfoque conformados por los actores involucrados en la investigación, en los cuales los estudiantes fungían como facilitadores en jornadas de trabajo colectivo de carácter interdisciplinario y transdisciplinario: la aplicación de la *Metodología del Marco Lógico* en un diagnóstico comunitario, es solo un ejemplo que se cita en esta comunicación, de muchas otras experiencias significativas.

G. Métodos y técnicas

El equipamiento de uso eventual empleado con fines de intercambio, difusión y construcción colectiva del conocimiento consistió en el uso de 1) *Hardwares* personales de estudiantes, docentes e instituciones gubernamentales para acceso a información. Dispositivos de memoria externa *pendrives*, CD´s. Como equipos auxiliares, para el desarrollo de eventos con grupos de enfoque: proyectores, video *beams*, planta de sonido; cornetas con amplificadores; micrófonos; impresoras, scanner, cámaras fotográficas y filmadoras. 2) Algunas actividades ameritaron la utilización de *software* específicos: (a) sistemas operativos: Microsoft Office [Word, Excel, Adobe Acrobat, *Power Point*] y *OpenOffice*.org 3.3; (b) aplicaciones de diseño gráfico [Gimp-2.6.11-i686, Paint, *photoshop*]; (c) herramientas

apoyo a procesos de planeación [*MindManager* 10.0; *Microsoft Project*]; (d) Como herramientas de apoyo al trabajo colaborativo y comunicación síncrona o asíncrona se emplearon: [*Moodle* 1.7.3 , listas de colaboración; correos personales]; (e) Para el intercambio de documentos de gran extensión en *kb*, se emplearon gestores de documentos [*Dropbox* 1.4.7, *GoogleDocs*; *Docstoc*]. La difusión de información se apoyó en el uso de redes sociales: *Facebook, Twitter; Scribd; Scoop.It* y *SlideShare.*

4. RESULTADOS

H. Resultados en la práctica docente

En los casos de estudio señalados en este artículo, los resultados fueron evidentemente estimulantes e innovadores en la praxis docente en virtud de haber alcanzado los siguientes logros:

1. Una mayor y permanente *motivación* por parte de los estudiantes, inicialmente inducida desde la actuación del docente pero que, lo largo del proceso, comenzó a a ser "auto inducida" y/o "socio inducida". Resulta del estímulo que brinda la aplicación práctica del aprendizaje en un contexto real, en virtud de ofrecer al individuo en proceso de profesionalización, la oportunidad de transformar su contexto desde la puesta en práctica del conocimiento. La búsqueda de la excelencia pasa a ser un deseo de realización personal, de carácter global.

2. La orientación del aprendizaje hacia contextos específicos, así como la interacción individual y grupal con individuos de otras carreras e instituciones; generó un bagaje de experiencias que, aunque fueron planeadas colectivamente, reestructuraron por asociación, por aprendizaje significativo y construcción colectiva del conocimiento, un aprendizaje personal, único e irreproducible en el estudiante en fase de profesionalización.

3. La construcción del nuevo conocimiento, la planeación de su aplicabilidad en la búsqueda de soluciones a problemas prioritarios y las estrategias metodológicas y procedimentales emprendidas, fomentaron permanente una actitud proactiva hacia la participación eficiente; el proceso participativo se basa en el compromiso bidireccional y en el contacto dialógico entre las partes. Los estudiantes en este proceso, plantearon soluciones que superaban el alcance de las propias asignaturas y estimulaban permanentemente el crecimiento del grupo.

4. En consulta realizada a los docentes, el esfuerzo docente no varía; el cambio del contexto y el trabajo colaborativo, coadyuva el aprendizaje y reduce la dependencia alumno-docente, resultados que pueden ser incorporados como evidencia en estudios futuros sobre paragogía,

5. La valoración del rendimiento académico tuvo una nueva perspectiva. Lo objetivamente verificable ya no eran los aciertos o desaciertos del estudiante en el aspecto cognitivo. Bajo el *programa director*, la adecuada aplicación del conocimiento en la solución del problema social, hace cambiar el foco de la evaluación. En este sentido; el rendimiento, más allá de una expresión cuantitativa del alcance cognitivo, se valora en términos de la eficiencia y asertividad en la aplicación del conocimiento para la transformación social. El esfuerzo para la comprensión de lo cognitivo sigue siendo exigente, pero es disminuido por lo estimulante del método, así lo sugirieron 77,14% de estudiantes encuestados al finalizar el proceso.

6. Al no ser lo cognitivo el centro de la evaluación, el auto aprendizaje dentro de entornos constructivistas, fue la norma procedimental de autogestión del conocimiento, preferida por los estudiantes.

7. La sostenibilidad de la experiencia ha sido demostrada: *(a)* al no implicar inversiones económicas; *(b)* por el hecho de propiciar la preservación ambiental y la búsqueda permanente y bajo enfoques participativos, de soluciones a problemas ambientales prioritarios; *(c)* al propiciar la participación activa de todos los actores sociales implicados; *(d)* al no significar esfuerzos adicionales al docente ni al estudiante y *(e)* al ser sostenida bajo los esquemas organizativos estructurales y funcionales naturales del sistema universitario, sin pretender reformas curriculares de impacto

8. La experiencia ha sido aplicada por distintas instituciones de educación superior y en distintos espacios o contextos sociales, obteniendo resultados similares, lo que evidencia la posibilidad de su generalización y transferenciabilidad.

9. Los resultados demuestran que es poco significativa la inversión en recursos tiempo, dinero y esfuerzo para la aplicación del modelo. El esfuerzo del docente varía del "explicar teorías", hacia la coordinación del trabajo grupal, implicando para él, la posibilidad de generar alternativas de actualización permanente sin mayores inversiones. En este sentido, la eficiencia del proceso se muestra incrementada, tanto en la habilidad para construir nuevos conocimientos anclados a la realidad social, como en la utilización de los recursos necesarios para propiciar el aprendizaje.

I. Resultados que trascienden el aprendizaje como finalidad educativa.

El resultado de la experiencia, en sus términos más generales, indujo la formulación del *Modelo Prospectivo MOP-GECUDES 12-167*; contentivo de 167 indicadores de gestión de la cooperación universitaria para el desarrollo sostenible, expresados en sus dimensiones y metas en 12 categorías de análisis. Tecnológicamente, el Modelo se despliega en un libro Excel contentivo de 15 procedimientos de diagnóstico; un instrumento de valoración del grado de aproximación al MOP-GECUDES y 15 instrumentos de seguimiento y monitoreo al modelo. Con fines de su difusión e implementación asistida en ambientes transnacionales pertenecientes al ámbito de la subregión del Caribe y Centroamérica, el modelo ha sido soportado bajo la *plataforma Moddle* de la Universidad Politécnica de Madrid, y mejorado dentro del marco del Programa de Formación de la Fundación de Actualización Tecnológica para América Latina [FATLA], con el propósito de "mediar" procesos de cooperación universitaria transfronteriza.

De los casos reportados, se generaron importantes documentos que hicieron de la praxis docente un hecho de elevada pertinencia social: caracterizaciones ambientales del Embalse Manuel Palacios Fajardo; Resolución de Conflictos Ambientales en la Reserva Forestal de Ticoporo, diseño de perfiles históricos comunitarios; autodiagnósticos sociales, planes estratégicos de desarrollo local; productos parciales de la aplicación del enfoque integrado del Marco Lógico: análisis de

problemas, análisis de objetivos y diseño de matrices de indicadores. Las experiencias permitieron demostrar la posibilidad y conveniencia del trabajo colaborativo entre estudiantes de distintos semestres de una misma carrera, entre estudiantes de diferentes carreras y entre ellos y los entes gubernamentales y sociales.

Los descritos, son solo algunos ejemplos de resultados prácticos de las actuaciones socioacadémicas emprendidas, concebidos y estructurados conforme a los contenidos instruccionales de las asignaturas participantes, dentro del marco del Programa Director. Sin embargo, más allá de los casos de estudio inspirados desde la docencia, la investigación que se comunica en este artículo incorporó experiencias de cooperación interuniversitaria en distintas áreas de la sostenibilidad (educación, ambiente y desarrollo sostenible; salud integral, cultura e identidad; soberanía alimentaria; participación ciudadana y gestión pública), articuladas desde las funciones de investigación y extensión. Entre otras iniciativas, se destaca la conformación de mesas de trabajo de carácter regional y nacional con fines muy diversos: construcción de líneas de cooperación interuniversitaria para el desarrollo sostenible; análisis de indicadores de gestión; análisis de problemas, son algunas de ellas.

1. CONCLUSIONES

La investigación reviste de una importancia significativa, al presentar un aporte inédito en la construcción de una propuesta orientada a promover la cooperación interinstitucional para el desarrollo sostenible. Desde el punto de vista social, el modelo propuesto implica una alternativa de solución a una necesidad universalmente declarada: El desarrollo sostenible; con ciertas posibilidades de ejecución en marco subregional donde fue circunscrita la investigación. La investigación permitió demostrar la importancia y aplicabilidad la triangulación de enfoques filosóficos, conceptuales, metodológicos y operacionales, orientados al fortalecimiento de las capacidades institucionales individuales en acciones sinérgicas planificadas y sistemáticamente coordinadas. Sus resultados constituyen un incuestionable aporte a la generación del conocimiento, planteando propuestas metodológicas generalizables a un contexto subregional de interés mundial. El enfoque liberador de las funciones universitarias, conjugado con el enfoque de procesos en la gestión de la sostenibilidad, interactuando con reales y consistentes estrategias de cooperación interinstitucional; implica certeras posibilidades de inducir avances positivos hacia el desarrollo sostenible. El planteamiento propositivo del sector universitario, por una parte y de la sociedad, por otra parte, son complementarios entre sí y hábiles de responder positivamente en su propia mejora ante estrategias complejas que les conciban como un solo sistema integrado.

AGRADECIMIENTOS

Entre muchos actores, se destaca el *apoyo financiero* otorgado por el Ministerio de Ciencia Tecnología de Venezuela, el Patrocinio del Grupo Santander, dentro del marco del programa de Becas para estudios doctorales; *el aporte de los informantes claves:* profesores universitarios de la Comisión Sectorial de Extensión Rural de las Universidades Venezolanas; autoridades universitarias que conforman el Núcleo de Extensión Universitaria del Consejo Nacional de Universidades de Venezuela; coordinadores de Extensión *de la Red de Extensionistas* del Estado Nueva Esparta*;* al personal académico que integra los Grupos de Investigación en la Cooperación para el Desarrollo Sostenible (GICUDES) de la Universidad Nacional Abierta en el estado Nueva Esparta, Venezuela; a los profesionales de la Unidad Territorial del Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología, Innovación e Industrias Intermedias de Venezuela en Nueva Esparta; a *los representantes de instituciones gubernamentales:* personal especialista de institutos autónomos y gubernamentales: Instituto de Cultura (IACENE), Insopesca (instituto de pesca), INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), Zona Educativa, Dirección de Educación de la Gobernación, Alcaldías, Casa de la Diversidad Cultural, Gabinete de Cultura, Consejo Legislativo Estadal; Ministerios del poder Popular para: la Salud, el Ambiente; la Alimentación; el Centro de Estudios y Difusión de la Música Neoespartana (CEDIMN).

REFERENCIAS

I. TRABAJOS CITADOS

Banco Interamericano de Desarrollo. (2009). *Manual de Responsabilidad Social.* Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.

Celeretti, A. (2003). La política del maestro ignorante: la lección de Ranciére. *Educ.Soc* , 299-308.

Hernández, L. (2008). Joseph Jacotot, Enseñanza universal. *Signos Linguísticos , IV* (7), 133-141.

Magendzo, K. (2005). Currículo y transversalidad: una reflexión desde la práctica.(16). *Revista Internacional Magisterio* , 16.

Pérez, A. (2009). Desarrollo empresarial como eje transersal para la competitividad en el sector portuario venezolano. *Arimanca. Revista Electrónica , 3* (5), 60-68.

Pino, S. (2005). El desarrollo humano como eje transersal de las estructuras curriculares. *Revista ieRed: Revista electrónica de la Red de Investigación Educativa (en línea) , 1* (2).

Piñero, M., Rondón, M., Marina, L., & Piña, E. (2007). La investigación como eje transversal en la formación docente: una propuesta metodológica en el marco de la transformación curricular de la UPEL. (U. P. Libertador, Ed. *) Laurus, Revista de Educación , 13* (24), 173-194.

Ranciére, J. (2003). *El maestro ignorante: cinco lecciones sobre la emancipación intelectual* (2 ed., Vol. 24(82)). Barcelona, España.

Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en el Grado de Educación Social.
Evaluation of the process of education - learning in Degree of Social Education.

Ana Carmen Tolino Fernández-Henarejos[1], Mª Ángeles Hernández Prados[2]
anacarmen.tolino@um.es, mangeles@um.es

[1]Teoria e Historia de la Educación
Universidad de Murcia
Murcia, España

[2]Teoría e Historia de la Educación
Universidad de Murcia
Murcia, España

Resumen

La importancia de la evaluación como elemento esencial, indiscutible y preocupante para garantizar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje, está viéndose materializada cada vez más gracias al EEES. Junto a la evaluación final en forma de examen, emergen otros instrumentos de evaluación que permiten a los docentes conocer el proceso de aprendizaje de sus alumnos, el grado de consecución de las competencias, el desarrollo docente y encaminar propuestas de mejora de la disciplina. Lo que antes suponía una innovación se está convirtiendo en algo habitual.

En este artículo se presentan los resultados del análisis cuantitativo del cuestionario de evaluación global del proceso de enseñanza-aprendizaje para alumnos, de la asignatura "*Educación social, políticas e instituciones sociales y educativas*" en el primer curso del grado de Educación Social de la universidad de Murcia, durante el curso académico 2012-2013, con la finalidad de poder introducir mejoras metodológicas y en el diseño de materiales para este próximo curso académico.

Palabras clave: *evaluación, proceso enseñanza-aprendizaje, competencias.*

Abstract

The importance of evaluation as an essential, undeniable and disturbing to ensure the quality of teaching and learning processes, is seeing increasingly materialized thanks to the EHEA. Besides the final evaluation in the form of examination, assessment instruments emerge that allow teachers to meet the learning process of their students, the degree of achievement of competences, teacher development and improvement proposals routing discipline. What once supposed innovation is becoming commonplace.

This article presents the results of quantitative analysis of the overall assessment questionnaire teaching-learning process for students of the subject "social education, political and social and educational institutions" in the first degree course university Social Education of Murcia, during the 2012-2013 academic year, in order to make improvements in design methodologies and materials for this coming academic year.

Keywords: assessment, teaching-learning process, skills

1. INTRODUCCIÓN

Desde que en las universidades españolas se inició el proceso de reforma a los parámetros marcados por Bolonia, ha transcurrido algo más de una década en la que han quedado patentes momentos de temor y desconfianza, de ilusión y esperanza, pero también de trabajo y esfuerzo, de coordinación y colaboración, de cambio y renovación,… en definitiva, estamos ante un proceso de adaptación que ha afectado a la globalidad de la universidad removiendo los cimientos en los que había estado anclada desde años atrás, cuestionando no sólo su estructura sino también su funcionalidad y calidad educativa.

Nuevamente la realidad vivida por las universidades españolas nos recuerdan que cualquier proceso de reforma educativa podrá contar con mayor o menor probabilidades de éxito en función de las interpretaciones que realicen las personas que han de ponerlo en marcha, principalmente los docentes. Coincidimos con Zabalza (2011) que los procesos de cambio en educación responden a cuatro momentos decisionales: el político, el de las universidades, las facultades y el del profesorado, siendo este último un campo de oposición muy sofisticado, que en el caso de Bolonia ha conseguido despertar todo un movimiento destructivo fuertemente amparado por la situación de crisis que atravesamos.

Independientemente de la críticas recibidas, el modelo educativo introducido por el EEES (Espacio Europeo de Educación Superior) que apuesta firmemente por el aprendizaje autónomo del alumno supone, en palabras de Ruiz (2010), la creación de un espacio educativo abierto caracterizado por un ambiente participativo, dinámico y de colaboración dentro y fuera del aula, que permita el desarrollo de competencias genéricas y específicas.

El proceso de enseña-aprendizaje se llena de actividades donde la clase magistral convive con supuestos prácticos, video tutoriales, debates, seminarios, exposiciones, tutorías,

foros en el campus virtual, etc. esto requiere por un lado, de una mayor capacitación pedagógica de los docentes en el nivel superior de educación, y por otro, de un aumento considerable del tiempo de dedicación de discente en su proceso de aprendizaje, siendo cada vez más necesario que éste adquiera un hábito de trabajo continuado, así como habilidades para planificar, organizar y distribuir su tiempo de estudio.

Asistimos al nacimiento de un nuevo perfil docente, definido por Zabalza y Zabalza (2012) como una persona *culta* en el dominio de su materia, buen *técnico* mostrando las competencias básicas que se le requieren como educador, *artesano* en el diseño de materiales y recursos, *reflexivos* porque documentan y evalúan sus prácticas docentes, y *actores sociales* manteniendo un fuerte compromiso con las problemáticas sociales que afectan a la ciudadanía. De todas ellas en este trabajo nos centramos, principalmente, en su capacidad reflexiva y artesana, por ser las que se relacionan más directamente con la evaluación docente.

La necesidad de atender una realidad, una demanda educativa que el otro nos hace, no puede quedarse exclusivamente, en el diseño e implementación de una intervención educativa, independientemente del carácter de la misma (tradicional o innovadora), requiere diseñar previamente una evaluación coherente y en consonancia con las pretensiones marcadas. No todo vale para todo en evaluación. Consideramos que la evaluación precisa un proceso continuo de análisis, interpretación y valoración de la misma, sobre la base de criterios, que conduzcan a una toma de decisiones con relación al aprendizaje del discente y al sistema de enseñanza.

Somos conscientes de las limitaciones del impacto y de la escasa generalización de los efectos que de esta experiencia se desprende, ya que se trata de un análisis de caso único en un curso y en una asignatura concreta. Pero el análisis de buenas prácticas supone una oportunidad de cambio, para todos aquellos lectores que buscan alternativas a su forma de hacer convencional, para dar una mejor respuesta a las necesidades de aprendizaje de sus alumnos.

Es asumido, por todos aquellos que nos dedicamos a la educación, que la evaluación es un aspecto esencial y preocupante, pero el hecho de que estemos en un período de cambios y experimentación, ésta todavía adquiere mayor protagonismo, pues debe dar buena cuenta de la validez, eficacia y pertinencia de los cambios que se han introducido.

Hablar de evaluación en educación no es hablar exclusivamente de la calificación que se asigna al alumno como resultado de su aprendizaje. La evaluación constituye el marco dinamizador del proceso de enseñanza-aprendizaje en su conjunto (Martínez y Crespo, 2007). La evaluación se entiende como un proceso sistemático, intencional y continuo de recogida de información, análisis, interpretación y valoración de la misma, sobre la base de criterios, que conduzcan a una toma de decisiones con relación al aprendizaje del alumnado y a nuestro propio sistema de enseñanza (Mínguez *et al*, 2006).

Considerar que el alumno es el único objeto de evaluación es un planteamiento reduccionista, que nos lleva a repetir errores una y otra vez. La evaluación del aprendizaje del alumno permite comparar los conocimientos y logros alcanzados con los objetivos establecidos. Pero toda evaluación del alumno es a priori parcial, ya que será el propio alumno, su evolución y desarrollo personal y profesional futuro, quien se encargue de valorar el impacto que la educación superior ha tenido en él (Calderón y Escalera, 2008).

El control riguroso del trabajo que realiza el alumnado dentro y especialmente fuera de clase nos estimula a desarrollar mecanismos de evaluación del seguimiento, pero evaluar es también identificar lo que debe mejorarse en la organización de una asignatura o plan de estudios de cara al curso siguiente, y eso requiere de procedimientos y herramientas distintas (Pablo del Canto *et al*, 2010).

Nos encontramos ante un concepto amplio que integra diversas facetas y no todas preocupan de igual manera ni reciben la misma atención. La evaluación de la enseñanza como marco en el que se integran la evaluación institucional y académica, dentro del cual podemos hacer mención a la evaluación del alumnado o del docente, es objeto de toda institución educativa que persiga unos mínimos de calidad. Es cierto que el EEES ha reivindicado una mayor transparencia y claridad en los procesos de evaluación del alumnado, así como una mayor coherencia con el sistema de desarrollo de competencias, pero también ha sensibilizado, formado y promovido la urgente necesidad de replantear la evaluación docente. Algunos de los aspectos a contemplar en la evaluación docente son: el volumen de docencia impartida, informes del equipo directivo de la actuación docente, satisfacción del alumnado de la actuación docente, participación en la formación permanente del docente universitario, así como un autoinforme sobre la propia actuación docente (García-Berro et al, 2009).

Con frecuencia, la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior ha estado supeditada al examen final, escrito u oral, desconociéndose otras formas de evaluación alternativas. Algunas experiencias incipientes, al respecto, se veían truncadas por la masificación en las aulas y la desconexión entre lo que exigía docente y discentes en esos exámenes más innovadores que incluían casos prácticos o cuestiones de opinión abiertas sobre problemáticas concretas (Nieva y Sanchis, 2011).

Todo ello desvela la necesidad de diseñar nuevos instrumentos que favorezcan tanto la evaluación procesual como la final, así como el intercambio de estas experiencias para dar a conocer otras formas de proceder en la educación superior. De modo que el modelo inmovilista de evaluación vaya dando paso a un modelo multiforme, en el que converjan diversos instrumentos de evaluación (portafolios, rúbricas, cuestionarios de evaluación docente, cuestionarios de autoevaluación, evaluación entre iguales, supuestos prácticos, exposiciones,…). De igual manera requiere cultivar una cultura de evaluación docente en las universidades, favorecida por la capacidad reflexiva y de cambio que ha de caracterizar a los educadores.

2. CONTEXTO

En cuanto lo que respecta a la contextualización, la experiencia que vamos a relatar se enmarca en el contexto del EEES, concretamente en la asignatura de "*Educación social, políticas e instituciones sociales y educativas*" en el primer curso del grado de Educación Social de la universidad de Murcia, durante el curso académico 2012-2013. Se trata de una asignatura de Formación Básica de 6 créditos del primer cuatrimestre, de modalidad presencial, en la que se parte de un concepto de educación global y social, ya que "social es cualquier educación incluida la pensada como plan de acción político, traducidas a la realidad por una serie de actuaciones a través de instituciones educativas formales y no formales con el fin de socializar al educando" (Guía Docente). Contribuye tanto al desarrollo de las competencias transversales y específicas recogidas en el Grado. También favorece la creación de un marco global de reflexión y de fundamentación pedagógicas que posibiliten al alumno conocer y analizar, de forma global y sistemática, los problemas de la acción social y políticos desde una perspectiva pedagógica, más concretamente desde las aportaciones de la Educación y Pedagogía Social, para llevar a cabo una acción educativa articulada, fundamentada y coherente.

Durante el curso académico 2012-2013, esta asignatura cuenta con un total de 141 matriculados, aproximadamente unos 70 alumnos por grupo, que se subdividen a su vez en dos nuevos grupos para las clases prácticas, cuya asistencia es obligatoria.

En lo que respecta al *alumnado participante* cabe señalar que está formado por una muestra total de 73 alumnos, de los cuales 61 alumnos rellenaron el cuestionario (83,56% de muestra participante y 16,44% de muerte muestral).

El *objetivo general* de este trabajo es conocer la percepción de los alumnos sobre el proceso de enseñanza aprendizaje recibido en la asignatura "*Educación social, políticas e instituciones sociales y educativas*" y promover la mejora de la misma para el curso siguiente. Para ello se formulan lo siguientes objetivos específicos:

1. Conocer el grado de consecución de los objetivos y adecuación de los contenidos de la asignatura
2. Saber la valoración que hacen los alumnos de los materiales empleados
3. Determinar el grado de satisfacción de los alumnos con la metodología empleada
4. Conocer la valoración que realizan los alumnos de la intervención docente
5. Analizar la autopercepción de su implicación y participación en el proceso de enseñanza aprendizaje en esta materia
6. Formular propuestas de mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura.

3. DESCRIPCIÓN

El diseño utilizado ha sido el de «estudio de caso único» que, como afirma Chetty (1996 citado en Martínez, 2006) nos permite recoger información directamente de las personas involucradas en el fenómeno estudiado, a través de una variedad de fuentes, tanto cualitativas como cuantitativas como documentos, registros de archivos, entrevistas directas, observación directa, observación de los participantes e instalaciones u objetos físicos.

Este estudio ha sido abordado mediante una investigación evaluativa, dentro de los métodos de investigación orientados hacia la toma de decisiones y el cambio (García Sanz y García Meseguer, 2012), por eso en nuestro caso, todos los objetivos eran fundamentalmente de tipo descriptivo/evaluativos.

El método de evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje es evaluación continua y contempla tres fases: evaluación diagnóstica, sumativa y formativa. La primera fase, *evaluación diagnóstica*, consistió en pasar a los alumnos un cuestionario con varias preguntas cualitativas que recogían información sobre las motivaciones, intereses, los contenidos, intervención del profesor y de los alumnos. De modo general lo que se esperaba aprender en la asignatura y si tenían conocimientos previos. La segunda fase, *evaluación sumativa*, consistió en un cuestionario final del proceso de enseñanza aprendizaje donde se analizaba la totalidad del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura (Recursos, materiales, actividades, metodología, intervención del profesor y de los alumnos, y valoración global del temario por bloques). Por último la tercera fase, *evaluación formativa*, consistió en pasar un cuestionario a los alumnos cuando finalizaba cada bloque del temario, en éste se recogían propuestas de mejora a nivel de contenido y metodología, éstas propuestas de mejora eran aplicadas durante el curso en el próximo bloque o tema. En este trabajo solo recogemos el análisis detallado de la evaluación final, dejando para otro momento la primera y segunda fase de evaluación.

Antes de adentrarnos en el análisis de los resultados. Esta asignatura de carácter teórico practico y metodología activa-participativa, ha sido configurada para este curso académico atendiendo a la siguiente subdivisión metodológica: 1. Fundamentación teórica y bases científicas de análisis de la actual Educación Social (65 ECTS), 2. Prácticas de la asignatura en clase (30 ECTS), 3. Seguimiento de las prácticas y de los trabajos de profundización a través de tutorías (20 ECTS), 4. Trabajos de investigación sobre los servicios de atención social en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (29 ECTS), 5. Examen. En base a ello se han diseñado los instrumentos de evaluación:

- Asistencia a clase (Ponderación máxima 10%)
- *Examen* escrito de tipo test que supone un máximo del 50% de la calificación final, se utiliza para evaluar los conocimientos teóricos y aspectos socio-políticos de la Educación Social, siendo imprescindible obtener una puntuación de 4 sobre 10 o más para poder tener en cuenta la calificación práctica.
- *Portafolios individual.* Debe recoger todas las practicas realizas en clase, así como síntesis y valoración del aprendizaje producido en cada tema. Es de carácter

obligatorio e imprescindible para superar la asignatura. (Ponderación máxima 20%)

Trabajo de profundización. Se trata de una investigación empírica sobre algún tema relacionado con la Acción Social que se llevan a cabo en los SS de la región. Se realiza en grupos de 5-8 alumnos. (Ponderación máxima 20%)

Tabla 1. Metodología docente.

Actividad formativa	**Metodología**	**Hora presencial**	**Trabajo autónomo**	**Vol. trabajo**
Fundamentación teórica y bases científicas de análisis de la actual educación social	Grupo completo	35	30	65
Prácticas de la asignatura en clase	Subgrupo de tamaño medio	10	20	30
Seguimiento de prácticas y trabajos de profundización	Subgrupo tutorias	5	15	20
Trabajos de investigación sobre servicios de atención social en la CARM	Subgrupo máx. 8 personas	4	25	29
Exámenes	Grupo completo	2	4	6

De todos ellos nos centramos en esta ocasión en el análisis de los resultados obtenidos en el *cuestionario* para evaluar la percepción de los alumnos del proceso de enseñanza-aprendizaje en esta asignatura, que se caracteriza por presentar 8 apartados. En el primero de ellos se recogen los datos de *identificación* del alumno: nombre, edad, sexo, nacionalidad, otros estudios y el orden de elección del grado. Los seis apartados siguientes lo forman 40 ítems. Once ítems contienen 5 opciones de respuesta cada uno (1 = muy de acuerdo; 2 = de acuerdo; 3 = Indiferente; 4 = Desacuerdo; 5 = muy en desacuerdo) que recogen información sobre el grado de consecución de los *objetivos* y la relación que existe entre éstos y el desarrollo profesional; sobre la claridad, aplicación práctica, estructuración, nivel de concreción, tiempo invertido, adecuación de tareas, relación del tema con las actividades y adaptación al alumno de los *contenido;* sobre la variedad, adecuación, aplicación práctica, originalidad y accesibilidad de los *recursos* ofrecidos al alumno; sobre la *metodología* empleada; sobre la intervención *docente* (dificultades, disposición, estrategias docentes,…) y *discente* (interés, cooperación, conflictos,…) , y por último, se contempla una *valoración global* de cada bloque temático.

En relación a los contenidos de la asignatura se dividen en 8 bloques teóricos y 8 prácticas con un grado de dificultad factible y alta relación teórico-práctica. A continuación podemos observar la denominación de cada bloque y de las prácticas.

Tabla 2. Contenidos teórico-prácticos de la asignatura.

Teoría	**Práctica**
Bloque 1: Generalidades: el marco político de la sociedad española. Perspectivas, Ámbitos y Campos de Actuación. Desarrollo político y Educación Social. Concepto de Educación Social. La Globalización como elemento integrador- desintegrador de las políticas sociales.	**Práctica 1.** Análisis y lectura de documento de Ramón López Martín
Bloque 2: Nacimiento y Evolución de la CEE. La Europa Social. Comunidad Económica y Políticas Sociales. Comparación de la Acción social en los distintos países de la CEE.	**Práctica 2.** Definición de Educad@r Social
Bloque 3: La Constitución del 78. Estudio y análisis de las bases para la Acción Social en nuestro país. El ámbito de las Autonomías	**Práctica 3.** Estudio de los Derechos Humanos en la sociedad actual
Bloque 4: Servicios de Acción Social. Análisis de su funcionalidad. Diversificación de los servicios. Planteamiento real de los servicios en la localidad.	**Práctica 4**. Lectura y análisis de documentos sobre Europa
Bloque 5: Políticas locales. Las Orientaciones ideológico-políticas y perspectivas de la acción local.	**Practica 5**. Análisis de Documentos del "Eurostat"
Bloque 6: El estatuto de la CARM como base para el desarrollo de la acción social en la Región de Murcia.	**Practica 6.** Análisis y la reflexión sobre la legislación como apoyo de las Políticas Sociales
Bloque 7: Diversidad de técnicas y estrategias de trabajo de investigación individual y grupal.	**Práctica 7**. Búsqueda de información en la red.
Bloque 8: Factores y procesos implicados en la iniciación local y contextual de proyectos políticos de Acción Social.	**Práctica 8**. Lectura de documentos sobre Educación Social y propuestas de intervención

4. RESULTADOS

En este apartado presentamos los resultados de la valoración del proceso de enseñanza-aprendizaje han dado los alumnos y alumnas de grado de Educación Social respecto los objetivos, contenidos, recursos, metodología, intervención de la profesora y el alumno, valoración global del temario. Los resultados han sido extraídos y analizados a través del sistema SPSS versión 15.0.

Respecto a los *objetivos y contenidos* que se esperan alcanzar en el temario de la asignatura *"Educación social, políticas e instituciones sociales y educativas"* el 100% de los alumnos están de acuerdo que son relevantes y el 93% de alumnos consideran que han sido alcanzados satisfactoriamente. Por el contrario, un porcentaje muy bajo de los alumnos/as está en desacuerdo con su alcance (7%).

En cuanto a los *recursos, materiales y actividades*, el 73,77% de los alumnos están muy de acuerdo que son fácilmente accesibles al alumno. Otros alumnos/as opinan se adecuan bastante a los contenidos del tema (81,97%), el 57,38% están de acuerdo que presentan un alto grado de aplicabilidad práctica y favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje y estudio del alumno (86,89 %). Por otro lado encontramos un bajo porcentaje (5%) de estudiantes que se muestra indiferente o está en desacuerdo que los recursos, materiales y actividades que se ofrecen se adecuan bastante a

los contenidos del temario, presentan un alto grado de aplicabilidad práctica, se ofrece un gran variedad de materiales y favorecen el proceso de aprendizaje y estudio del alumno (Tabla 3).

Tabla 3. Recursos, materiales y actividades desde la percepción del alumnado.

Recursos, materiales y actividades (%)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Se ofrece una gran variedad de materiales y actividades	73,77	19,67	4,92	1,64	0,00
Se adecuan bastante a los contenidos del tema	81,97	11,48	4,92	1,64	0,00
Presentan un alto grado de aplicabilidad práctica	57,38	32,79	4,92	4,92	0,00
Favorecen el proceso de aprendizaje y estudio del alumno	86,89	8,20	1,64	3,28	0,00

En *metodología*, los porcentajes más altos los alcanzan los alumnos que están de acuerdo que el enfoque de la materia se ha orientado a la práctica profesional y la profesora utiliza la demostración como actividad principal (66%). El 87% de alumnos están de acuerdo que se ha propiciado mucho el trabajo en grupos en el aula. Y muy de acuerdo que se emplea su asesoramiento y experiencia como docente en la adquisición de los contenidos y las destrezas profesionales. Por otra parte un alto porcentaje de alumnos presentan indiferencia a la hora de opinar si se ha llevado a cabo una evaluación continua informando al alumno periódicamente de su progreso (40%) y se cierra el tema con una pequeña síntesis o conclusiones antes de iniciar otro nuevo tema (55%) y se ha promovido las discusiones entre los alumnos en lugar de discusiones entre el formador y los estudiantes (56%). Tan sólo un 6% de alumnos están en desacuerdo que el docente utiliza diversas técnicas docentes.

Referente a la *intervención del docente*, los alumnos han mostrado una opinión bastante positiva. Más de la mitad de los alumnos están muy de acuerdo en el dominio de los contenidos del tema (65,57%), ha mantenido unas adecuadas relaciones interpersonales, apertura y saber escuchar (65,57%) y ha favorecido el trabajo en grupo (63,93) formulado preguntas que suscitan el pensamiento crítico como estrategia docente (73,77%). También más del 70% de alumnos están muy de acuerdo que la profesora ha estado disponible para apoyar las tareas en el aula (88,52%) y disponible para consultas (91,80%). Sin embargo, casi la mitad de alumnos se muestran indiferentes a la hora de seleccionar la capacidad docente para mejorar y cambiar los materiales durante el curo (49,18%) (Tabla 4).

Tabla 4. Intervención de la profesora según los alumnos.

Intervención de la profesora (%)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Dificultades para exponer con claridad los contenidos teóricos	0,00	0,00	11,48	22,95	65,57
Adecuadas relaciones interpersonales, apertura, saber escuchar	65,57	26,23	4,92	3,28	0,00
Ha favorecido el trabajo en grupo	63,93	27,87	6,56	1,64	0,00
Disponible para apoyar las tareas en el aula	88,52	6,56	1,64	3,28	0,00
Pensamiento crítico como estrategia docente	73,77	16,39	8,20	1,64	0,00
Capacidad para mejorar y cambiar los materiales	26,23	22,95	49,18	0,00	1,64
Disponible para consultas (tutorías)	91,80	1,64	3,28	1,64	1,64

En cuanto a la *intervención de los alumnos*, una gran proporción de alumnos que su participación ha sido escasa (70,49%) y el 31,15% de estudiantes consideran que ha sido adecuada.

En una percepción global del temario, la totalidad de los alumnos consideran que se trata de algo útil, bueno, coherente, claro, satisfactorio, importante, consistente, profundo, activo, prolongado, formal, informativo y teórico.

Los contenidos analizados de la asignatura se componen en 5 bloques. En la siguiente tabla podemos observar las respuestas que los alumnos nos han dado por cada bloque.

Tabla 5. Valoración global del temario.

BLOQUES	**B1 %**	**B2 %**	**B3 %**	**B4 %**	**B5 %**
Respuestas					
Útil - Inútil	95 -5	85-15	90-10	100-0	70-30
Malo - Bueno	10- 90	0-100	10-90	0-100	10-90
Fácil - Difícil	56- 44	77-33	35-65	80-20	88-22
Motivador - Desmotivador	40-60	40-60	20-80	40-60	60-40
Fragmentado-Coherente	10-90	40-60	100-0	10-90	77-23
Satisfactorio - Insatisfactorio	50-50	100-0	50-50	60-40	70-30
Confuso -Claro	40-60	25-75	5-95	40-60	20-80
Valido - Poco válido	5-95	5-95	33-77	5-95	15-85
Importante-Innecesario	77-23	60-40	88-22	77-33	55-45
Consistente-Inconsistente	57-43	87-13	34-23	57-43	57-43
Relevante-Irrelevante	90-10	100-0	85-43	90-10	55-45
Profundo - Superficial	87-13	80-20	0-15	87-13	87-13
Pasivo - Activo	35-65	35-65	77-100	35-65	80-20
Reducido - Prolongado	8-92	8-92	40-60	8-92	8-92
Muy Informat. – Poco informat	100-0	100-0	40-60	100-0	100-0
Formal – Informal	100-0	100-0	100-0	100-0	100-0
Imaginativo-convencional	5-95	10-90	25-75	5-95	100-0
No estimula-Estimulante	33-67	35-65	5-95	33-77	50-50
Práctico-Teórico	8-92	11-89	77-33	8-92	0-100
Aburrido-Interesante	34-66	33-67	87-13	50-50	70-30

La participación y asistencia de los alumnos en la asignatura es muy alta. El 89,05% de alumnos participan y asisten a clase teórica-práctica más del 60% de días. Por el contrario,

encontramos muy bajo número de alumnos que no participan nada a clase (4,11%).

Tabla 6. Participación del alumnado.

% Participación	Nº Alumnos	% Alumnos
100	34	46,58
80	20	27,40
60	11	15,07
40	4	5,48
20	1	1,37
0	3	4,11

El rendimiento académico del alumnado guarda relación a la participación y a las actividades prácticas, de modo que si los alumnos se implican más obtienen mejor resultado. Se denota en la proporción de aprobados y alumnos participantes. El 84,93% aprobaron la asignatura frente al 6,85% de suspensos. Los alumnos que suspenden y no se presentan, son aquellos que no participan ni asisten a la asignatura.

Tabla 7. Rendimiento académico del alumnado.

Calificaciones	Nº Alumnos	% Alumnos
Sobresaliente (9-10)	2	2,74
Notable (7-8,9)	31	42,46
Aprobado (5-6,9)	29	39,73
Suspenso (0-4,9)	5	6,85
No presentado	6	8,22

5. CONCLUSIONES

Con anterioridad hemos mencionado algunas de las limitaciones de este trabajo conforme nos adentrábamos en su descripción, pero es precisamente en este espacio donde queremos dejar constancia de sus logros y posibilidades, así como de sus carencias y de las recomendaciones de mejora del mismo para todos aquellos que quieran transferir este trabajo a otros contextos.

Este trabajo rompe con el mito de contemplar guías docentes centradas exclusivamente en la evaluación del alumnado, permitiendo a través del cuestionario el espacio para recoger la valoración que el alumno realiza no sólo del su aprendizaje, sino de quehacer docente.

A pesar de la autocrítica que Alfaro y Pérez (2011) realizan del cuestionario de los alumnos en lo que respecta a la evaluación de la enseñanza y por ende, del quehacer docente: "En la comunidad universitaria existe el sentimiento de que estos cuestionarios tienen poca o nula capacidad para mejorar las actuaciones docentes y el clima de las aulas. Muchos estudiantes son reacios a rellenar los cuestionarios pues dudan de su utilidad y además los resultados no se hacen llegar a los alumnos" (p.4), una de las aportaciones más interesante de este trabajo es el diseño de un cuestionario que además de abordar los aspectos formales del proceso de enseñanza-aprendizaje (contenidos, tiempos, materiales,...), permite adentrarnos en el análisis de la participación en el aula, del clima de aula, así como una valoración más detallada del contenido aprendido en distintas dimensiones (utilidad, relevancia, consistencia, claridad,...). Por eso, recomendamos desde aquí, el uso del cuestionario en combinación con otros instrumentos (grabaciones, portafolios docente, seguimiento por otros docentes, etc.), así como el intercambio de la información obtenida con los alumnos a través de un debate, no sancionador, sino posibilitador de cambios y alternativas negociadas.

Toda evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje permite conocer lo acontecido en el aula en mayor o menor profundidad, pero existe una finalidad posterior que no siempre se ve acometida, y nos referimos a traducir estos resultados en propuestas de mejora para el próximo curso. Esto implica sin lugar a dudas un nuevo esfuerzo a los docentes, quienes han de introducir cambios en sus materias. En el caso que nos ocupa, los resultados aunque pueden parecer positivos, no están reñidos con la posibilidad de introducir mejoras. Al respecto queremos señalar algunas de ellas como disminuir al máximo el nivel de dificultad de la materia, la desmotivación en algunos bloques e insatisfacción, la pasividad, la prolongación de los temas y su validez. Para ello, el año que viene trazaremos una línea de trabajo más activa, clarificadora, dinámica, creando espacios de debate y crítica constructiva, fomentado la participación del alumno y aplicabilidad de los contenidos. Ello requiere, entre otras actuaciones, cambios en la selección de los contenidos, en el modo de abordarlos, en el diseño de actividades prácticas que promuevan la adquisición de las competencias establecidas para esta materia. Dejamos para otra ocasión la delimitación más detallada de este plan de mejora de la asignatura.

REFERENCIAS

Alfaro, A. y Pérez de Guzmán, M.V. (2011) Evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje de la Facultad de Educación en el Centro Asociado de la Universidad Nacional de Educación a Distancia de Albacete. *RED - Revista de Educación a Distancia*, 27. (Consultado el 7/06/2013 en URL:http://www.um.es/ead/red/27).

García, M.P. y García, G. (2012) Los métodos de investigación. En M.P. García Sanz y P. Martínez Clares (Coords.) *Guía Práctica para la realización de trabajos fin de Grado y trabajos fin de Máster*, 99-128 .Murcia: Editum.

Martínez, P.C. (2006) El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y gestión: revista de la División de Ciencias Administrativas de la Universidad del Norte*, 20, 165-193.

Martínez, M. y Crespo, E. (2007) La evaluación en el marco del EEES**.** *RED U: Revista de Docencia Universitari*a, 1, 2, 1-15.

Nieva J. y Sanchis, C. (2011) Modelos de evaluación y plan de Bolonia: La evaluación de la docencia a examen, *Revista Direito e Desenvolvimento*, 3, 73-87.

Ruiz, J. M. (2010) Evaluación del diseño de una asignatura por competencias, dentro del EEES, en la carrera de Pedagogía, *Revista de educación*, 351, 435-460.

Zabalza, M.A. (2011) Metodología docente**.** *Revista de Docencia Universitaria*, .9 (3), 75-98.

Zabalza, M. A. y Zabalza, M. A (2012) *Profesores y profesión docente. Entre el "ser" y el "estar"*, Madrid: Narcea.