

# **eUniverSALearning**

## **Congreso Internacional de Tecnología, Formación y Comunicación**

Actas del 1er Congreso Internacional. Salamanca, 12-15 de Septiembre 2007

López Eire, Antonio (dir); García Peñalvo, Francisco José (ed. lit);  
Seoane Pardo, Antonio Miguel (ed. lit); Morales Morgado, Erla Mariela (ed. lit)

**EDITORIAL**

LOGO. Asociación Española de Estudios sobre Lengua, Pensamiento y Cultura Clásicas

ISBN: 978-84-930218-4-9

## COMITÉ CIENTÍFICO

### Comité de Organización

#### Presidente

- \* Antonio López Eire

#### Secretaria

- \* Erla M. Morales Morgado

#### Miembros

- \* Antonio Miguel Seoane Pardo. Universidad de Salamanca
- \* Helmut Leighton Álvarez. Universidad de Antofagasta
- \* Héctor Barbosa León. Universidad de Salamanca
- \* Ángeles Bosom Nieto. Universidad de Salamanca
- \* Manuel Caeiro. Universidad de Vigo
- \* Eduardo Díaz San Millán. Universidad de Salamanca
- \* Olga Díez Fernández. Universidad de Salamanca
- \* Ana Doina Cernea. Universidad de Oviedo
- \* Elisa Fernández Recio. Universidad de Salamanca
- \* Ana Gil González. Universidad de Salamanca
- \* Lourdes Guàrdia Ortiz. Universidad Oberta de Catalunya
- \* María Jose Hernández Tovar. Universidad de Salamanca
- \* María Antonia Huertas. Universidad Oberta de Catalunya
- \* José Antonio Jerónimo Montes. Universidad Nacional Autónoma de México
- \* Francisco Lamamie de Clairac Palarea. Clay Formación Internacional
- \* Clara López Guzmán. Universidad Nacional Autónoma de México
- \* Julià Minguiellón Alfonso. Universidad Oberta de Catalunya
- \* Artemio Mojón Ojea. Universidad de Vigo
- \* Tiago Moreira. Universidad de Salamanca
- \* Ramón Ovelar Beltrán. Universidad del País Vasco
- \* Hugo Rego. Universidad de Salamanca
- \* Valentina Zangrando. Università Ca' Foscari di Venezia

### Comité de Programa

#### Presidente

- \* Francisco J. García Peñalvo. Universidad de Salamanca

#### Miembros

- \* Germán Amaya. Universidad de Salamanca
- \* Íñigo Babot. Universidad Ramón Llull
- \* Ángela Barrón Ruiz. Universidad de Salamanca
- \* Adriana Berlanga Flores. Universidad Abierta de Holanda
- \* Baltazar Fernández-Manjón. Universidad Complutense de Madrid
- \* Joaquín García Carrasco. Universidad de Salamanca
- \* Ricardo López. Universidad de Salamanca
- \* Marta Mena. Universidad de Buenos Aires / ICDE - UNESCO
- \* María Esther del Moral. Universidad de Oviedo
- \* Marcela Prieto. Universidad de Antofagasta
- \* María José Rodríguez Conde. Universidad de Salamanca
- \* Germán Ruipérez Sánchez, Universidad Nacional de Educación a Distancia
- \* Lluís Vicent Safont. Universidad Ramón Llull
- \* Andrés Sampedro Nuño. Universidad de Oviedo
- \* Salvador Sánchez Alonso. Universidad de Alcalá de Henares
- \* Miguel Angel Sicilia. Universidad de Alcalá de Henares
- \* Sergio Vásquez Bronfman. European School of Management

## ÍNDICE

### Sección 1: Marcos teóricos de referencia para la formación *online*

<i>La relevancia del factor tecnológico en la formación del siglo XXI: eLearning y EEES</i> Francisco J. García Peñalvo. Universidad de Salamanca.....	1
<i>La escuela pitagórica, un modelo de referencia para la construcción del conocimiento y la creación de comunidades de aprendizaje en contextos de eLearning</i> Antonio M. Seoane Pardo & Francisco J. García Peñalvo. Universidad de Salamanca.....	6
<i>Modelos de buenas prácticas docentes en entornos de e-Learning universitario</i> Raquel Poy Castro. Universidad de León.....	13

### Sección 2: Evaluación, gestión de la calidad y elementos estratégicos en el *eLearning*

<i>Implantación de un sistema de evaluación docente para la garantía de calidad</i> David Montes, Ana-Belén Gil & José Ángel Domínguez. Universidad de Salamanca.....	18
<i>Espacios de interacción en los cursos de eLearning</i> Ángeles Bosom & Elisa Fernández. Universidad de Salamanca.....	24
<i>El rol del psicopedagogo en los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje</i> Elisa Fernández, Ángeles Bosom, María José Hernández & Adriana Berlanga. Universidad de Salamanca.....	29
<i>Aprendizaje y recursos multimedia</i> Marysol Tejeda Villegas. Universidad de Salamanca.....	34
<i>Documentos de soporte en eLearning</i> Adriana Berlanga, Ángeles Bosom, María José Hernández, Elisa Fernández. Universidad de Salamanca.....	38
<i>El alumnado en la enseñanza online: hacia un estudio sistemático del perfil de entrada.</i> Olga Díez Fernández Universidad de Salamanca.....	43
<i>Factores motivacionales de los videojuegos: consideraciones para el e-learning.</i> Beatriz Marcano. Universidad de Salamanca.....	49

### Sección 3: Plataformas y entornos virtuales de formación para *eLearning*

<i>Evolución de ClayNet hacia el mLearning y las tecnologías de visualización de la información</i> Miguel Ángel Conde, Carlos Muñoz, Jorge Reyero. Universidad de Salamanca & Departamento de I+D+i CLAY Formación Internacional.....	54
<i>Software Engineering Analysis Process applied on an e-Learning System</i> Hugo Rego, Tiago Moreira & Francisco J. García. Universidad de Salamanca.....	59
<i>La plataforma AulaWeb en la enseñanza práctica de los estudiantes de Educación</i> María Jesús Gallego & Vanesa Gámiz. Universidad de Granada.....	63
<i>e-Learning Enhanced Technology Implementation: a Virtual Campus Case</i> Hugo Rego, Tiago Moreira, João Branco & Francisco J. García. Universidad de Salamanca.....	67

<i>Adaptación de un LMS open source. Aplicación de control estadístico para Moodle</i> Carlos Muñoz, Miguel Ángel Conde, Jorge Rejero. Departamento de I+D+i CLAY Formación Internacional .....	71
<i>Análisis de perfiles de asignaturas a partir de parámetros objetivos obtenidos automáticamente en una plataforma de teleformación</i> Mercè Lucas y Lluís Vicent. Universidad Ramón Llull.....	76
<i>ViMoodle: Visualizando Moodle</i> Francisco García Peñalvo, Roberto Theron y Diego Alonso Gómez Aguilar. Universidad de Salamanca.....	80

#### **Sección 4: Web Semántica y objetos de aprendizaje**

<i>Un acercamiento a la Web Semántica como herramienta para el aprendizaje en línea</i> Ana Vanessa Leguizamón León. Universidad Central de Venezuela .....	86
<i>Aportaciones de la Web 2.0 al trabajo colaborativo en torno a objetos de aprendizaje</i> M <sup>a</sup> Esther Del Moral & Doina Ana Cernea. Universidad de Oviedo .....	90
<i>Herramientas de software libre para la creación de objetos de aprendizaje SCORM</i> Artemio Mojón Ojea. Universidad de Vigo .....	95
<i>Repositorios en la Web Semántica. Un refuerzo al e-Learning</i> Ana Belén Rodríguez García. Universidad de Salamanca .....	99
<i>Managing Learning Objects Metadata</i> Hugo Rego, Tiago Moreira & Francisco J. García. Universidad de Salamanca.....	103
<i>Learning 2.0: concepts and experiences</i> María Antonia Huertas. Universitat Oberta de Catalunya.....	107
<i>Definición pedagógica del nivel de granularidad de los Objetos de Aprendizaje</i> Erla M. Morales Morgado, Francisco J. García Peñalvo y Ángela Barrón Ruiz. Universidad de Salamanca. ....	111

#### **Sección 5: Análisis de experiencias formativas y casos de estudio**

<i>Proyecto ALFA-MIFORCAL. La construcción de un modelo internacional de formación docente online</i> Valentina Zangrando. Università Ca' Foscari di Venecia.....	117
<i>Una experiencia con la gestión de contenidos en la enseñanza secundaria</i> Sergio Bravo Martín & Francisco J. García Peñalvo. Universidad de Salamanca .....	122
<i>E-learning Strategies to Support Databases Courses: a Case Study</i> Luisa M. Regueras, Elena Verdú, María J. Verdú, María Á. Pérez & Juan P. de Castro. Universidad de Valladolid.....	127
<i>Las nuevas tecnologías y el diseño de un entorno de aprendizaje colaborativo: una propuesta</i> Noelia Somarriba Arechavala. Universidad de Valladolid.....	131
<i>Proyecto de cooperación académica entre USAL-IUCE (España) y el Centro Regional de</i>	

*Profesores del Litoral-CERP (Uruguay)*  
María del Carmen Silva Menoni. Universidad de Salamanca ..... 135

*Recursos TIC para la impartición semipresencial de asignaturas de Ingeniería Química*  
Francisco García-Herruzo, Ana García-Rubio, César Gómez-Lahoz, José Miguel Rodríguez-Maroto  
y Carlos Vereda-Alonso. Universidad de Málaga ..... 140

### **Sección 6: Experiencias y herramientas de eLearning aplicadas a las matemáticas**

*Affective profiling in mathematics e-learning: a preliminary study*  
Giovannina Albano & Rossella Ascione. Università di Salerno & Università di Napoli  
"Federico II" ..... 144

*Aprender matemáticas en la diversidad: juega con Divertimates*  
C. S. González, D. Guerra, H. Sanabria, N. Noda, A. Bruno & L. Moreno. Universidad de  
La Laguna..... 150

*Joining Educational Mathematics*  
Olga Caprotti & Mika Seppälä. University of Helsinki..... 161

# La relevancia del factor tecnológico en la formación del siglo XXI: *eLearning* y EEES

Francisco J. García Peñalvo

Vicerrector de Innovación Tecnológica, Universidad de Salamanca  
Patio de Escuelas 1, 37008 Salamanca (España)

Director del GRupo de investigación en InterAcción y eLearning  
[fgarcia@usal.es](mailto:fgarcia@usal.es)

**Resumen.** El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) se presenta como un gran reto para la Universidad en general, y para la Universidad española en particular. La atención mediática está centrada actualmente en el cambio de la estructura curricular de los estudios universitarios en España. No obstante, si realmente se apuesta por un verdadero cambio, hay que hablar de renovación de estructura en los estudios de universitarios, por supuesto, pero también de un cambio metodológico, donde el centro de la formación sea el aprendizaje de los estudiantes y no la mera transmisión de conocimientos, todo ello acompañado por un cambio de actitud de todos los involucrados en el proceso de enseñanza/aprendizaje, asumiendo que el período de formación no queda concentrado en unos pocos años, sino que se convierte en una formación a lo largo de toda la vida, conjugándose la formación académica, la formación profesional y la formación vocacional. En este contexto, en el que la atención más personalizada y la conciliación de la formación con la vida personal y profesional son hechos significativos, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se convierten en una herramienta, que no un fin, para poder desarrollar los objetivos y conseguir satisfactoriamente los hitos marcados por el EEES. Los procesos flexibles deben pasar de ser una demanda a ser una realidad, de forma que la presencialidad se limite a lo imprescindible y los modelos completamente en línea o mixtos sean una realidad.

**Palabras clave.** EEES, *eLearning*; TIC; Factor humano; Universidad; Formación a lo largo de la vida

## 1. Introducción

La universidad española se encuentra inmersa en uno de los procesos de cambio más profundos y revolucionarios, a la par que histórico al desarrollarse conjuntamente y en hipotética armonía con el resto de los países de la Unión Europea, así como con algunos otros que por proximidad geográfica se han unido a este proceso de

construcción de un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) único, también conocido como proceso de convergencia o proceso de Bolonia [1].

El Espacio Europeo de Educación Superior supone un cambio generalizado en la forma de concebir la Universidad por todos los actores involucrados en ella: docentes, estudiantes y gestores. Cada uno de estos colectivos se enfrenta a grandes e importantes retos y debe comenzar a prepararse para este cambio.

Estos cambios no afectan solamente al profesorado, sino que involucran, por un lado a los órganos políticos y de gestión para garantizar la financiación y su correcta distribución y, por otro, a los estudiantes, que han de enfrentarse de una forma mucho más activa al proceso de enseñanza/aprendizaje, a lo cual no están especialmente acostumbrados.

En este contexto, el apoyo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se convierten en una herramienta clave para el desarrollo de este EEES y de esta etapa de puesta en marcha y transición.

Para un profesor o un estudiante del siglo XXI tiene un carácter casi obligatorio el estar familiarizado con las TIC. Pero es que es más, el cambio metodológico docente al que conduce la adecuación a las directrices del EEES, hacen de las TIC un aliado imprescindible, ya sea como apoyo y complemento a las clases presenciales o en iniciativas *eLearning*, en su acepción completamente en línea o aproximaciones mixtas (*blended*).

## **2. Las TIC como herramienta de apoyo a la docencia en el EEES**

Las TIC se están incorporado de forma paulatina, pero sin pausa, a los procesos de enseñanza/aprendizaje, aunque con diferente ritmo y alcance dependiendo de los niveles educativos, el contexto en el que se desarrolla, los medios con los que se cuenta y las personas involucradas. Las TIC han pasado de ser meras herramientas de apoyo a la docencia, para convertirse en elementos que, dependiendo del grano con el que se empleen, pueden ir desde herramientas de autor o de publicación de contenidos independientes, a auténticos campus virtuales, que flexibilizan las actividades formativas en gran medida al introducir la posibilidad de un seguimiento no presencial, sin tener que renunciar para nada a ese modelo centrado en el estudiante, lo cual no se ha conseguido con la mera educación a distancia (mediaran o no las TIC) [2].

Desde la perspectiva del EEES las TIC, vistas como un medio para conseguir el objetivo del aprendizaje y no como el fin de las estrategias de gestión universitaria, tienen tres objetivos fundamentales [3].

El primero de ellos es el de ser un medio que facilite el desarrollo del proceso de enseñanza/aprendizaje, esto es, han de servir de apoyo a la docencia presencial, deben servir de base para el establecimiento de procesos formativos en línea y han de facilitar la acción tutorial.

El segundo es un objetivo estratégico, relacionado con los procesos formativos en línea, que claramente deben incrementar la competitividad de las instituciones educativas por la captación de estudiantes con independencia de su lugar de



residencia, que se va a poner de manifiesto especialmente con la formación permanente a lo largo de la vida (*lifelong learning*).

El tercero, más futurible hoy en día, tiene que ver con el desarrollo de portafolios digitales para todos los estudiantes de una institución, que, por un lado, les facilite la movilidad en el Espacio Europeo en el momento que se cuente con un formato estandarizado, y, por otro, cree nuevas formas de fidelización de los estudiantes con la institución en la que estudiaron. Básicamente un portafolio digital, también denominado *ePortfolio*, o incluso *webfolio* por ser la Web el lugar natural para su desarrollo, es un sistema electrónico personalizado para recoger evidencias de aprendizaje, con tres funciones básicas: contiene herramientas que permiten al estudiante reflejar y controlar su proceso, contiene herramientas que permiten planificar su aprendizaje, facilitando al estudiante presentar las evidencias de su aprendizaje en forma de destrezas y competencias adquiridas [4].

Es en la formación continua donde las TIC, y más concretamente las soluciones *eLearning*, tienen una mayor proyección, al buscarse el objetivo de la formación permanente en la que las personas deben asumir su capacidad para aprender, reaprender y desaprender continuamente, lo cual demanda soluciones flexibles que permitan compatibilizar el desarrollo de una actividad profesional con la formación.

Una definición de *eLearning* dada desde una perspectiva de la calidad del objetivo buscado, el aprendizaje, podría ser la siguiente: proceso de enseñanza/aprendizaje, orientado a la adquisición de una serie de competencias y destrezas por parte del alumno, caracterizado por el uso de las tecnologías basadas en web, la secuenciación de unos contenidos estructurados según estrategias preestablecidas a la vez que flexibles, la interacción con la red de estudiantes y tutores y unos mecanismos adecuados de evaluación, tanto del aprendizaje resultante como de la intervención formativa en su conjunto, en un ambiente de trabajo colaborativo de presencialidad diferida en espacio y tiempo, y enriquecido por un conjunto de servicios de valor añadido que la tecnología puede aportar para lograr la máxima interacción, garantizando así la más alta calidad en el proceso de enseñanza/aprendizaje.

En esta definición el concepto de calidad en *eLearning*, en cuanto hace referencia a un contexto formativo complejo, depende de estos cinco factores: tecnología, servicios, evaluación/acreditación, contenidos, factor humano (tutoría) [5].

Curiosamente, si se profundiza un poco en estas ideas, se percibe que la tecnología no es el centro del proceso formativo en línea, lo es el estudiante. Por tanto, se estaría hablando de un modelo centrado en el estudiante, de un modelo centrado en el aprendizaje, que utiliza herramientas tecnológicas para lograr su cometido, y en esencia lo que se transmite es que del *eLearning* lo que realmente debe importar es el *Learning*, es decir el aprendizaje.

### 3. Conclusiones

El EEES supone un gran cambio y un gran reto para la Universidad Europea en general y para la Universidad Española en particular. Es un proceso en el que se pone de manifiesto la necesidad de cambiar y evolucionar la visión de la Universidad. Esto

trae consigo, como sucede con todos los cambios profundos, las reticencias lógicas al cambio.

Todos los aspectos relacionados con el mundo académico e investigador se ven afectados por el nuevo marco de referencia, que se podrá retrasar más o menos, podrá gustar nada, poco o mucho, se contará con escasos, pocos o muchos medios para desarrollarlo, pero a fecha de hoy es un compromiso político que no tiene vuelta atrás.

Desde el punto meramente del proceso de enseñanza/aprendizaje, tanto el rol del profesor como el rol del estudiante se ven sumamente afectados, percibiéndose un cambio hacia las metodologías docentes centradas en el aprendizaje y en el estudiante, que necesariamente deben venir acompañadas de las herramientas adecuadas para poder ponerlas en práctica, teniendo aquí un potente aliado en las TIC.

En el caso de las plataformas eLearning, cabe mencionar el estudio realizado por la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas, que refleja claramente un desfase entre el nivel de implantación y el uso efectivo de las herramientas de formación virtual en las universidades españolas. Este factor, que debe ser tenido en cuenta, no oculta, sin embargo, una evidente falta de previsión y una carencia casi absoluta de políticas de promoción de la formación en línea, y una incompreensión general respecto a las enormes potencialidades que se esconden detrás de una simple “herramienta” como es una plataforma de *eLearning*. La implantación de estos sistemas debe ir acompañada de una auténtica política de promoción de la formación en línea, cuyo alcance debe implicar a todos los sectores de la academia. Se trata de un esfuerzo tecnológico, humano, formativo, administrativo, legislativo incluso, sin el cual se corre el riesgo de no aprovechar uno de los mejores aliados que se tiene en el desarrollo del EEES.

## Agradecimientos

Queremos agradecer a los miembros del **GR**upo de Investigación en **Inter**Acción y *eLearning* de la Universidad de Salamanca su colaboración en forma de comentarios críticos para el desarrollo de este artículo. Este trabajo está parcialmente soportado por el Ministerio de Educación y Ciencia a través del proyecto de investigación KEOPS (TSI2005-00960) y por la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León mediante el proyecto SA056A07.

## Referencias

- [1]European Ministers of Education, The European Higher Education Area - Bologna Declaration, Bologna on the 19th of June 1999.
- [2]García Peñalvo, F. J., Seoane Pardo, A. y Conde González, M. A. Evolución de los materiales didácticos en la formación en línea. Educaweb.com Educación, formación y trabajo. Monográfico sobre Recursos y materiales didácticos. Número 127. <http://www.educaweb.com/EducaNews/interface/asp/web/NoticiasMostrar.asp?NoticialD=1232&SeccioID=1670>. 2006.
- [3]García Peñalvo, F. J. Los Estudios de Posgrado en el Espacio Europeo de Educación Superior. Notas del Curso de Doctorado Bases metodológicas para un estudio jurídico y

económico de la corrupción, del Programa de Doctorado “Aspectos Jurídicos y Económicos de la Corrupción” de la Universidad de Salamanca. Abril 2006.

[4] Cook, J., Electronic Portfolios for Learning and Assessment. *Interact*, 29. 2004.

[5] García Peñalvo, F. J., Seoane Pardo, A. M., Lozano Galera, J., Lamamie de Clairac Palarea, F., Cabezas Castañón, M., Carabias González, J., González Pérez, I., Conde González, M. Á., Martín Moreno, R. M<sup>a</sup> y Zangrando, V. *Profesiones Emergentes: Especialista en e-learning*. Salamanca: Clay Formación Internacional, 2006.

# La escuela pitagórica, un modelo de referencia para la construcción del conocimiento y la creación de comunidades de aprendizaje en contextos de *eLearning*

Antonio M. Seoane Pardo

Francisco J. García Peñalvo

GRupo de Investigación en InterAcción y eLearning. Universidad de Salamanca  
Plaza de los Caídos, s/n, 37008 Salamanca (España)

{aseoane, [fgarcia](mailto:fgarcia@usal.es)}@usal.es

**Resumen.** Durante las últimas décadas han proliferado modelos epistemológicos y didácticos e incluso métodos que pretenden explicar cómo se aprende mejor y cómo podemos enseñar mejor en contextos de formación *online* o *eLearning*. La verdad es que estos marcos teóricos de referencia, por lo general aceptables sobre el papel, ofrecen resultados controvertidos en su aplicación práctica, cuando no resultan simplemente inoperativos. El propósito de estas páginas es ilustrar cuáles son algunas de las características fundamentales que definen a una comunidad de aprendizaje de excelencia para la formación en red, a la luz de la concepción del conocimiento y el aprendizaje de la escuela pitagórica, cuyos orígenes se remontan a hace 2.500 años, en la Antigua Grecia.

**Palabras clave.** Comunidades de aprendizaje, *eLearning*, pitagorismo, metodología, fundamentos epistemológicos

## 1. Introducción

Una de las preocupaciones más serias e importantes de quienes teorizan sobre el *eLearning* es, sin duda alguna, la búsqueda de un modelo de referencia para el desarrollo de un paradigma formativo o, por decirlo de manera absolutamente simple, la receta para diseñar una formación *online* que funcione de verdad.

Se trata de un asunto de no poca importancia, sobre el que existen pocos consensos. Parece que hay una cierta tendencia a aceptar que el constructivismo social, libremente inspirado en las teorías de Vigotsky, Piaget, Bruner, etc., [1] [2] [3], es el modelo que suscita mayores adhesiones entre los entendidos en la materia, y si leemos algunas obras de referencia de los reconocidos expertos en la materia ([4] [5] [6] [7], p. ej.), así parece ser. Sin embargo, también hemos podido observar, al

menos en contextos académicos, que existe cierto escepticismo entre la comunidad científica respecto a la funcionalidad de este modelo, de modo que nos encontramos ante una situación curiosa: el modelo vigente, por decirlo en términos de Kuhn [8] se encuentra claramente en la fase de *ciencia de crisis*, la fase de los paradigmas científicos en la que la comunidad sabe que el modelo no funciona, pero se sostiene en pie ante la ausencia de un modelo mejor, completo y operativo.

En primer lugar, nos vemos obligados a reconocer que el modelo no funciona, o al menos no funciona como esperaríamos que lo hiciera. La búsqueda de un marco teórico de referencia para construir un *modelo de eLearning* es nuestro “vellocino de oro” o el “santo grial” de la formación *online*. Puede que se trate más de lo segundo que de lo primero, porque al menos sabemos que Jasón pudo traer el vellocino de vuelta a casa, pero el grial sigue siendo un misterio del que muchos hablan pero nadie ha visto.

¿Por qué no funciona el modelo de referencia? Una de las causas podría ser que, suponiendo que aceptemos que el conocimiento se produce en el ser humano tal y como explican los constructivistas, es decir, como el resultado de una serie de estímulos que ocurren en el entorno social del sujeto, que construye y aglutina toda esa información de manera significativa en torno a su experiencia vital, el problema está en que no sabemos cómo funciona esta construcción, cómo y por qué se produce en el cerebro humano y qué mecanismos la desencadenan. Esto equivale a decir que sabemos *que* llueve pero no *por qué* lo hace, pues en ese caso no estamos capacitados para reproducir las condiciones necesarias para que el fenómeno se produzca.

Por otra parte, los modelos teóricos de referencia (no sólo el constructivismo) son demasiado complejos como para que funcionen en situaciones prácticas y reales, y todos ellos tienden a rodearse de un excesivo aparato epistemológico imposible de manejar en la práctica. No vamos a extendernos más en este aspecto, porque es otro el propósito de estas pocas páginas.

Nuestra intención aquí es proceder al contrario. Si queremos encontrar un modelo teórico de referencia, quizá podamos empezar por analizar y estudiar cómo se enseñaba, cómo se aprendía y cómo se construía conocimiento en las escuelas científicas que se han desarrollado a lo largo de la historia y que han sido, por decirlo así, “casos de éxito”. De este análisis podremos extraer conclusiones aplicables a contextos reales (puesto que aprender y construir conocimiento era el objetivo de estas escuelas, y lo conseguían) que nos permiten desarrollar una teoría, por decirlo así, con siglos de práctica.

El propósito de estas páginas, pues, es analizar el modelo de conocimiento, de aprendizaje y de interacción de la escuela pitagórica, en la Antigua Grecia, para extraer de él algunas conclusiones que puedan iluminarnos en nuestro camino hacia una teoría o un método que funcione. Buscamos un “hilo de Ariadna” que, cual Teseo en el laberinto, nos ayude a salir del atolladero en que se ha convertido la falta de un modelo teórico de referencia para la formación *online*. No pretendemos encontrarlo aquí, faltaría más, pero sí intentaremos dar un pequeño paso en su búsqueda.

## 2. El paradigma pitagórico de construcción de conocimiento y su “sistema” de aprendizaje

La primera gran escuela de conocimiento y, por decirlo así, la primera comunidad de aprendizaje de la civilización occidental es la escuela pitagórica. Su influencia en la Antigüedad fue extraordinaria, y su investigación ha proporcionado conocimiento que seguimos estudiando en nuestras escuelas. En ella se formaron nada menos que Platón e, indirectamente, a través de él, Aristóteles, quienes instituyeron también sus respectivas escuelas, que perduraron durante siglos. Tras la muerte de Aristóteles, en la época helenística, proliferaron nuevas escuelas, cada una con su método, su ideario y sus conocimientos. Es, pues, una época de efervescencia epistemológica y didáctica que merece la pena estudiar con profundidad.

En relación con la escuela pitagórica, nos detendremos únicamente a analizar algunos aspectos que consideramos relevantes para el tema que nos ocupa. Se ha escrito muchísimo sobre el pitagorismo, apasionante y enigmática escuela tanto por la personalidad de su fundador, Pitágoras de Samos, como por el carácter cerrado, pseudo-religioso y a la vez puramente científico de sus enseñanzas [9].

El primer aspecto que destacamos es que el pitagorismo es una *comunidad cerrada*. Lógicamente la mayoría de las escuelas lo son, es decir, no imparten al primero que pasa por la puerta sino a los miembros más o menos permanentes de la colectividad. Sin embargo, el pitagorismo era especialmente hermética y presumía de ello, exigiendo incluso una serie de rituales iniciáticos de carácter más o menos religioso que debían compartir todos sus miembros. Digamos que para poder encajar en la escuela pitagórica había que reunir una serie de requisitos, sin los cuales no era posible entrar en ella. Como es natural, tendríamos que detenernos aquí a analizar los motivos de este hermetismo y las razones por las cuales los pitagóricos mezclaban este carácter sectario con su investigación científica, pero eso tendremos que dejarlo para otra ocasión. Sin embargo, la idea de unos “pre-requisitos”, de un ideario que los potenciales alumnos deben conocer (y que si no comparten no podrán aprovechar su paso por la escuela) es algo que de los pitagóricos heredó Platón, quien, en el frontispicio de su Academia, según dicen, había hecho escribir “que no entre aquí quien no sepa matemáticas”. Quizá también deberíamos inscribir nosotros lemas por el estilo en nuestros frontispicios. Luego hablaremos de ello.

El segundo aspecto interesante del pitagorismo consiste en la *división de sus alumnos en dos clases*: los llamados *acusmáticos* (del verbo griego *akoúo*, que significa “escuchar”), es decir, los “oyentes”, y los *matemáticos* (*mathémata*, en griego, significa “las cosas que se aprenden”, de ahí procede el término “matemática”, que alude al “aprendizaje” en general), que de manera un tanto coloquial podíamos denominar “los aprendidos”. Estos últimos, como habían aprendido, podían también profundizar en el conocimiento dentro de la escuela y, consecuentemente, enseñar y transmitir conocimiento.

Así pues, entre los pitagóricos teníamos ya, por decirlo así, estilos de aprendizaje o, mejor dicho, grados de aprendizaje. Hoy lógicamente lo vemos de manera diferente, pero el hecho de que no todos los miembros de una escuela en la Antigüedad aprendieran de la misma manera, y así estuviera establecido, nos hace

darnos cuenta de que el asunto de los “estilos de aprendizaje” no es tan nuevo. Unos estudiantes son más introvertidos y tienen un estilo más pasivo, oyente o “*lurker*”, decimos ahora en *argot eLearning*; otros, en cambio, son más activos, participativos, aprenden y enseñan a la vez. *Nihil novum sub solis*.

El tercer aspecto relevante que destacaremos aquí es el fuerte, fortísimo *sentido de comunidad* de la escuela pitagórica. Esto, unido a su carácter hermético, le confiere un cierto halo de misterio; la comunidad era cerrada hasta tal punto que los pitagóricos tenían prohibido revelar sus conocimientos fuera de la escuela. De hecho, bastantes de los conocimientos de los pitagóricos tardaron siglos en difundirse y, de no ser por la labor “publicitaria” que Platón hizo indirectamente a través de su escuela, es posible que el pitagorismo no hubiera obtuviera la repercusión que luego alcanzó.

Ahondando en el tema de la comunidad resulta curioso que, según el ideario pitagórico, no era importante *quién* obtenía el conocimiento dentro de la comunidad o quién era el *autor* de tal o cual descubrimiento científico. De ese modo, todos los conocimientos generados dentro de la escuela se atribuían sistemáticamente a Pitágoras, de modo que el conocimiento no era propiedad de ninguno de sus miembros, sino de toda la comunidad. Los pitagóricos eran conscientes, hace 2.500 años, de que el conocimiento no se construye en solitario, sino que es el producto de una interacción social: un trabajo en equipo. La idea de la construcción del conocimiento tampoco es nueva en absoluto. La mayor parte de las escuelas del pasado (ya sean artísticas, científicas, etc.) están llenas de ejemplos de atribuciones de la tarea de los miembros de la comunidad al líder de la misma, porque en el fondo es su labor al frente de la comunidad la que estimula la creatividad de la escuela.

Por último, y estrechamente vinculado con el aspecto anterior, el pitagorismo se caracteriza por el *gran liderazgo que ejerce la arrolladora personalidad del maestro*. Las anécdotas sobre Pitágoras son extraordinariamente interesantes, y basta leer cualquier libro sobre él o su escuela para darnos cuenta de hasta qué punto la influencia y el carisma del fundador ha sido determinante para crear una colectividad que sobrevivió al maestro durante siglos, manteniendo el espíritu inicial con que éste la creó. Todo en la escuela pitagórica gira en torno a Pitágoras.

Una vez que hemos destacado y analizado brevemente algunas características de la escuela pitagórica, veamos ahora cómo estas características tienen su relevancia a la hora de plantearnos un marco teórico para el *eLearning*.

### **3. Hacia las comunidades de aprendizaje *online* y la construcción del conocimiento en contextos de *eLearning*. Una visión pitagórica**

Una vez que hemos explicado brevemente algunas de las características de la escuela pitagórica, nuestra intención ahora es precisar cómo podemos adaptar estas características a nuestro propósito a largo plazo, un propósito que excede con mucho

las pretensiones de estas páginas: la búsqueda de un marco teórico de referencia para el *eLearning*.

Por el momento, pues, nos conformaremos con exponer las cuatro características señaladas en el modelo pitagórico, aplicadas a nuestro planteamiento teórico de la formación *online*, lo cual equivale a ofrecer una “visión pitagórica”, si bien reducida y esquemática, del *eLearning*.

La primera característica que extraemos de la concepción pitagórica es la creación de comunidades de aprendizaje “cerradas”. Nótese que esto no equivale a crear comunidades de élite intelectual ni de ningún otro tipo. Lo que se afirma es que la comunidad ha de ser estable, sin cambios continuos en las entradas y salidas de nuevos miembros, que dificultarían la misión de aprendizaje por la pérdida de la empatía que se acaba generando entre los miembros que comparten (si es de manera amistosa, eso sí) una misma comunidad. Lo contrario, una comunidad abierta y no cohesionada, genera dificultades de aprendizaje y disturba el clima de trabajo colaborativo que perseguimos en nuestras iniciativas de *eLearning*. Es importante, pues, que los integrantes de la comunidad compartan unas normas y unas actitudes, que van desde el compromiso ético hasta la solidaridad comunicativa, que se consiguen especialmente en comunidades cohesionadas y estables.

Por otra parte, como bien sabían los pitagóricos, no todos aprenden de la misma manera ni tienen el mismo grado de madurez intelectual como para realizar del mismo modo las mismas tareas. Así pues, en nuestras comunidades de formación *online* podemos encontrarnos con estilos de aprendizaje bien diferentes, desde los más *akusmáticos* (hoy se llaman “lurkers”), que pueden estar aprendiendo e incluso comparten en cierto modo el espíritu del equipo pero que, por razones que aquí no podemos detenernos a analizar, no manifiestan explícitamente esa colaboración, hasta los activos y “líderes”, que *necesitan* participar para sentirse integrados en la comunidad. Ambos estilos (y todos los demás) deben ser tenidos en cuenta y valorados en su justa medida, explotando en cada caso las ventajas de cada uno.

A pesar de lo que hemos dicho en relación con los estilos de aprendizaje, la construcción del conocimiento por parte del sujeto es algo que depende tanto de la asimilación personal y reflexiva de los contenidos de aprendizaje como de las dinámicas sociales y la interacción con la colectividad. Así pues, tanto o más importante que el aprendizaje resultante por el individuo resulta ser el aprendizaje colectivo, aquel que nos permite ver el nivel que el grupo ha alcanzado como tal. El todo es más que la suma de las partes, reza el aforismo filosófico. Y es bien cierto.

Para concluir, el mensaje más importante de todos es que, al igual que Pitágoras representaba una figura de liderazgo dentro de la escuela, que otorgaba sentido a toda la labor de cada uno de los miembros y motivaba con su carismática personalidad a sus discípulos, las comunidades de aprendizaje no pueden ni deber ser simples agrupaciones de aprendices. Estas comunidades tienen que estar construidas en torno a la figura de un tutor, cuyo liderazgo es uno de los elementos clave de las iniciativas formativas en red, tal como ya hemos puesto de manifiesto en otras ocasiones [10] [11] [12].



## 4. Conclusiones

El propósito de estas páginas no era otro que ilustrar, frente al cada vez más complejo panorama de teorías, métodos y modelos de escasa operatividad, un paradigma de la labor formativa que, aunque bastante poco conocido y mistificado, ofrece magníficas pistas sobre cómo construir comunidades de conocimiento y de aprendizaje de manera sencilla y eficiente. Nadie podrá negar que la escuela pitagórica, con todos los inconvenientes que se le quieran ver, ha sido cuna de saber y transmisión de conocimiento durante siglos y que sus métodos han dado frutos verificables.

Cierto es que la escuela pitagórica era extraordinariamente selectiva y a la hora de elegir a sus discípulos, cosa que está muy lejos de lo que defendemos hoy en día para nuestros sistemas de formación. Pero no es menos cierto que sus ideas y métodos son aprovechables y aplicables a nuestros contextos.

Por otro lado, no es necesario que descubramos de nuevo el Teorema de Pitágoras ni la proporción matemática entre el sonido y las longitudes de las cuerdas tensadas, lo cual llevó a la creencia (hoy indiscutible) de que el sonido y la música son perfectamente medibles en proporciones matemáticas. Tampoco tenemos que descubrir que el universo es un gran libro escrito en caracteres matemáticos, porque todo eso ya lo hicieron los pitagóricos, hace 2.500 años, para nosotros.

Decía el propio Pitágoras (o eso dicen que dijo) que en los juegos olímpicos existían tres clases de personas: unos, los más oportunistas, acuden a ellos para comerciar; otros para competir; pero los más importantes, dice, son los que acuden a los juegos a contemplar. En griego, “contemplación” se dice *theoría*, como precisamente teórico (y no comercial, desde luego) ha sido el contenido de estas páginas.

## Agradecimientos

Queremos agradecer a los miembros del **GR**upo de Investigación en **Inter**Acción y *eLearning* de la Universidad de Salamanca su colaboración en forma de comentarios críticos para el desarrollo de este artículo. Este trabajo está parcialmente soportado por el Ministerio de Educación y Ciencia a través del proyecto de investigación KEOPS (TSI2005-00960) y por la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León mediante el proyecto SA056A07.

## Referencias

- [1] Vygotski, L. S. (2003). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores* (2ª ed.). Barcelona: Crítica.
- [2] Vygotski, L. S., & Kozulin, A. (2005). *Pensamiento y lenguaje*. Barcelona [etc]: Paidós.
- [3] Bruner, J. (1998). *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid: Morata.

- [4] Ardizzone, P., & Rivoltella, P. C. (2004). *Didáctica para e-learning. Métodos e instrumentos para la innovación de la enseñanza universitaria* (A. Requena López & L. Carlucci, Trans.). Málaga: Ediciones Aljibe.
- [5] Barberà, E. (2006). Los fundamentos teóricos de la tutoría presencial y en línea: una perspectiva socio-constructivista. In J. A. Jerónimo Montes & E. Aguilar Rodríguez (Eds.), *Educación en red y tutoría en línea* (pp. 161-180). Mexico: UNAM FES-Z.
- [6] Garrison, D. R., & Anderson, T. (2005). *El e-learning en el siglo XXI. Investigación y práctica*. Barcelona: Octaedro.
- [7] Marcelo, C., Puente, D., Ballesteros, M. A., & Palazón, A. (2002). *E-Learning-Teleformación. Diseño, Desarrollo y Evaluación de la Formación a través de Internet*. Barcelona: Gestión 2000.
- [8] Kuhn, T. S. (2001). *La estructura de las revoluciones científicas* (1a ed.). Madrid, etc.: Fondo de Cultura Económica.
- [9] Guthrie, W. K. C. (1994). *Historia de la filosofía griega. Vol.3, Siglo V : Ilustración* (1\* ed.). Madrid: Gredos.
- [10] Seoane, A. M., García, F. J., Bosom, Á., Fernández, E., & Hernández, M. J. (2007). Online Tutoring Methodology Approach. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning (IJCEELL)*, 17(6), In Press.
- [11] Seoane Pardo, A. M., & García Peñalvo, F. J. (2006). Determining Quality for Online Activities. Methodology and Training of Online Tutors as a Challenge for Achieving the Excellence. *WSEAS Transactions on Advances in Engineering Education*, 3(9), 823-830.
- [12] Seoane Pardo, A. M., García Peñalvo, F. J., Bosom Nieto, Á., Fernández Recio, E., & Hernández Tovar, M. J. (2006). Online tutoring as quality guarantee on elearning-based lifelong learning. Definition, modalities, methodology, competences and skills. *Virtual Campus 2006. Selected and Extended Papers. CEUR Workshop Proceedings, 186*, 41-55.

# MODELOS DE BUENAS PRÁCTICAS DOCENTES EN ENTORNOS DE E-LEARNING UNIVERSITARIO.

Raquel Poy Castro.

Universidad de León. Departamento de Didáctica General, Específicas y Teoría de la Educación. Facultad de Educación. Campus de Vegazana. 24071 León, España  
[rpoyc@unileon.es](mailto:rpoyc@unileon.es)

**Abstract.** Los conocimientos, destrezas y habilidades que deben encontrarse en un profesor universitario son diferentes en función de los modelos de buenas prácticas docentes, pero en entornos de e-learning universitario comparten y se enfatizan una serie de habilidades de acuerdo con el autoaprendizaje

**Keywords:** e-learning, buenas practicas, autoaprendizaje

## 1 Introducción: el e-learning y los modelos BPD

La nueva conceptualización del aprendizaje como un proceso permanente a lo largo de toda la vida, unido a la emergencia del uso social de las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y, en particular, de Internet (Castells, 1997) han potenciado el uso del e-learning como alternativa o complemento de la enseñanza presencial.

Los tres elementos básicos que caracterizan el e-learning son: las tecnologías, el profesor y el alumno. En función del modelo adoptado el énfasis de cada uno de los tres elementos difiere considerablemente, desde aquellos en lo más relevante son los recursos tecnológicos, limitando el papel del profesor a ofrecer los contenidos que los alumnos han de aprender y reservar el papel de los alumnos a sujetos que se deben de formar con los contenidos proporcionados, hasta aquellos modelos en los que lo fundamental es la transmisión de la información, o finalmente los modelos que ensalzan el papel del estudiante centrado en el aprendizaje autodirigido.

Si se analizan los modelos que han sido propuestos, en aras a definir las características del buen profesor universitario, en los que se describen los conocimientos, destrezas y habilidades que todo profesor ha de tener en función del modelo propuesto, podemos comprobar como una constante en todos ellos es la conveniencia de que todo profesor sea capaz de trazar la estrategia que más convenga a los alumnos para alcanzar los objetivos definidos previamente, de forma que asegure en todo momento el interés del participante, elemento clave para asegurar el éxito del aprendizaje a distancia.

Los conocimientos, destrezas y habilidades que deben encontrarse en un profesor universitario, así como los que demandan los estudiantes, se reflejan en diversos modelos, reflejados en el cuadro 1, que reflejan básicamente perfiles pedagógicos.

**Table 1.** . Tabla de conocimientos, destrezas y habilidades del profesor universitario

Modelo del buen profesor universitario de Elton (1987)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bien organizado</li> <li>Bien preparado</li> <li>Interesado y entusiasta por la materia</li> <li>Amigable</li> <li>Flexible</li> <li>Servicial y comprometido</li> <li>Creativo y sistemático</li> <li>Claro</li> <li>Interesado y abierto con los estudiantes</li> </ul>
Modelo del buen profesor universitario de Ericksen (1985)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecciona y organiza el material del curso</li> <li>Guía a los estudiantes en una enseñanza adaptada</li> <li>Es competente en los procedimientos y métodos de su disciplina</li> <li>Mantiene la curiosidad intelectual de sus alumnos</li> <li>Promueve el aprendizaje independiente</li> </ul>
Modelo del profesor eficiente de Brown (1988)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce en profundidad su asignatura</li> <li>Mantiene una comunicación fluida con sus alumnos</li> <li>Conoce los estilos de aprendizaje de cada alumno</li> <li>Conoce la didáctica universitaria</li> </ul>
Modelo del profesor profesional de Ramsden (1992)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poseen un amplio repertorio de habilidades docentes específicas</li> <li>Recuerdan que sus metas son el aprendizaje de los estudiantes</li> <li>Escuchan y aprenden de sus alumnos, con preocupación y respeto</li> <li>Evalúan constantemente su actuación docente</li> <li>Enseñan con entusiasmo</li> <li>Fomentan la autonomía del estudiante en el aprendizaje</li> <li>Enseñan al estudiante a aprender activa y cooperativamente</li> <li>Enseñan los conceptos claves de la materia sin sobrecargar el trabajo</li> </ul>
Modelo del profesor profesional de Manso (1997)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orienta su actividad al aprendizaje crítico, racional y funcional de los alumnos</li> <li>Asume que no basta con enseñar para que otros aprendan</li> <li>Es responsable de la pertinencia de lo que enseña en su aplicabilidad futura</li> <li>Es garante ante la Sociedad de la adquisición real de ciertas competencias por los alumnos</li> <li>Es capaz de ser gestor de su propia práctica docente</li> <li>Es capaz de investigar sobre su propia práctica docente y aprender de ella</li> </ul>
Modelo del profesor de calidad de Meade (1997)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esfuerzo y dedicación</li> <li>Motivación y compromiso</li> <li>Disciplina</li> <li>Divergencia y diversidad en la producción intelectual</li> <li>Autodesarrollo</li> <li>Uso de las tecnologías de la información</li> <li>Actualización e investigación</li> <li>Colaboración con compañeros y colegas</li> <li>Reflexión y rigor científicos</li> <li>Congruencia en su actuación</li> <li>Uso de metodologías variadas</li> <li>Experto en su disciplina y en pedagogía</li> <li>Atento a lo que aprende mientras enseña</li> <li>Sensibilidad para captar y responder a los problemas de su entorno</li> </ul>
Demandas que hacen los estudiantes a sus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dominan la asignatura</li> <li>Usan métodos apropiados de enseñanza</li> </ul>

---

profesores (Cruz Tomé 1995)	Interactúan con sus estudiantes Muestran entusiasmo por la materia y la docencia Son justos en la evaluación
-----------------------------	--

---

## 2. Especificidad de los modelos de buenas prácticas docentes universitarias en entornos e-learning: el aprendizaje autodirigido

En e-learning, uno de los modelos pedagógicos subyacentes, es el aprendizaje autodirigido, que según la conceptualización de Malcom Knowles (1987) se entiende como un proceso en el que el estudiante es autónomo en su aprendizaje, dirigiendo el mismo en cada momento en función de las decisiones adoptadas sobre las estrategias que ha de utilizar en función de los objetivos previstos, previo análisis de sus necesidades de aprendizaje e identificación de recursos, además de evaluar el grado de consecución de las habilidades adquiridas, para determinar las soluciones a adoptar y los nuevos conocimientos a adquirir.

Han sido muchas las características descritas para los estudiantes autónomos, entre ellas, cabe citar las siguientes:

- ✓ Toman la iniciativa de su aprendizaje, presentando para ello alta motivación intrínseca
- ✓ Son responsables del proceso formativo
- ✓ Recopilar información, trabajando activamente para resolver los problemas y conseguir las metas propuestas
- ✓ Gran interés por aprender y orientación hacia el futuro

Los modelos de buenas prácticas docentes determinan que el correcto aprendizaje supone la adquisición de competencias y habilidades por parte de los alumnos, tal y como se aprecia en el cuadro 2.

**Table 2.** . Habilidades valoradas en los titulados

Consejo para la Industria y la Educación Superior (CIHE)	Centro para la Investigación para la Calidad	Propuesta Dearing et al.
Aprendizaje continuo	Conocimientos generales	Habilidades comunicativas
Habilidades comportamentales e interpersonales	Comunicación	Cálculo
Identificación y resolución de problemas	Deseo de aprender	Uso de las tecnologías de la información
	Auto-gestión	Aprender a aprender
	Motivación	
	Habilidades interpersonales	

De acuerdo con el autoaprendizaje se enfatizan las siguientes habilidades, en particular:

1. Uso de las tecnologías de la información.
2. Aprender a aprender
3. Motivación
4. Auto-gestión
5. Deseo de aprender

En el aprendizaje autodirigido el estudiante es el eje del proceso de aprendizaje, y precisamente en el proceso de Convergencia Europeo el papel del alumno es prioritario e inminente activo, y el rol del profesor es sobre todo de tutor del proceso de aprendizaje del alumno.

### **3. El e-learning en el ámbito de la enseñanza universitaria**

El proceso de convergencia de los estudios universitarios que se ha denominado como Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), proporciona la oportunidad de realizar un cambio en el nuevo rol a desempeñar por el profesorado universitario, convirtiéndose de forma prioritaria en un diseñador de la práctica educativa, que tiene a su servicio el potencial pedagógico de las TIC (Alexander y Boud, 2001) para superar su función tradicional de mero transmisor de conocimientos.

Después de lo expuesto, anteriormente, se puede comprobar como las características que definen al buen profesor universitario son transferibles a entornos de e-learning, potenciándose fundamentalmente el papel activo del estudiante, como autogestionador de la práctica educativa y búsqueda activa del conocimiento, y el profesor se convierte en un elemento facilitador del aprendizaje y de acompañamiento del estudiante en ese proceso de construcción del aprendizaje.

Por lo tanto, las directrices y recomendaciones de Espacio Europeo de Educación Superior apoyan la utilización de entornos virtuales de aprendizaje al servicio y facilitación del trabajo que ha de realizar el alumno, dado que los estudiantes, pueden adquirir los créditos en otros contextos de Educación Superior, incluyendo el aprendizaje a lo largo de toda la vida, en donde el e-learning adquiere su mayor potencial.

## References

- Alexander, S., Boud, D.: Learners still learn from experience when online. In Stephenson, J. (Ed.): *Teaching and Learning: Pedagogies for New Technologies*. Kogan Page, London, pp.3-15 (2001).
- Brown, G.: *Effective teaching in higher education*. Methuen, London (1988)
- Castells, M.: *La Era de la información: economía, sociedad y cultura*. Vol. I: *La sociedad red*. Madrid, Alianza (1997)
- Cruz Tomé, M. A. de la: Formación pedagógica de los profesores universitarios en la Universidad Autónoma de Madrid: 1989-1995. In *VVAA: Calidad de la Enseñanza Universitaria y Formación del Profesorado en Castilla y León*. Jornadas sobre Experiencias, 22-25 Noviembre. Medina del Campo, Junta de Castilla y León (1995)
- Dearing Committee Report: *Higher Education in the Learning Society*. The National Committee of Inquiry into Higher Education. HMSO, London (1997)
- Elton, L. R. B.: *Teaching in Higher Education: Appraisal and training*. Kogan Page, London (1987)
- Ericksen, S. C.: *The essence of good teaching. Helping students to learn and remember what they learn*. Jossey-Bass Publ., San Francisco (Calif.) (1985)
- Knowles, M. S.; Holton, f. E. y Swanson, R. A.: *The adult learner: The Definitive Classic in Adult Education and Human Resource Development*. Elsevier, Oxford (U.K.) 6th ed. (2005)
- Manso Martínez, J. M<sup>a</sup>.: *Docencia en la Universidad: lo que es y lo que debe ser*. In *Jornadas sobre Calidad y Universidad*. Universidad de Burgos, Burgos 11-12 de noviembre (1997).
- Meade, D.: *El profesor de calidad*. In Apodaca, P y Lobato, C. (eds.): *Apodaca, P. y Lobato, C. (eds.): Calidad en la Universidad: Orientación y evaluación*. Alertes, Barcelona 206-152. (1997)
- Ramsden, P.: *Learning to teach in higher education*. Routledge, London (1992)

# Implantación de un Sistema de Evaluación Docente para la Garantía de Calidad

David Montes \*, Ana-Belén Gil\*, José Ángel Domínguez\*\*

\* Universidad de Salamanca, Dpto. Informática y Automática – Facultad de Ciencias, Plaza de la Merced s/n, 37008, Spain  
{dmontes, abg}@usal.es

\*\* Universidad de Salamanca, Dpto. de Matemáticas – Facultad de Ciencias, Plaza de la Merced s/n, 37008, Spain  
jadoming@usal.es

**Abstract.** La calidad de la educación superior se relaciona con múltiples aspectos del desarrollo de la actividad educativa incluyendo la calidad docente del profesorado. Este artículo presenta un proceso de evaluación docente sustentado en una aplicación informática de gestión que da soporte a todos los elementos implicados.

**Keywords.** Evaluación Docente, Innovación Tecnológica, TIC y el EEES

## 1. Introducción

Hablar de calidad en la actividad educativa supone establecer parámetros que cuantifique cada uno de los implicados (profesores, alumnos, responsables académicos, etc.), así como sus elementos (materiales docentes, clases teóricas, prácticas, materiales innovadores, etc.) y valoren finalmente su capacidad y cumplimiento. Un proceso docente de calidad será aquel que de soporte a las necesidades y demandas de personas y organizaciones en cada situación. Igualmente constituye un elemento de calidad, por tanto también evaluable, la propia capacidad de las universidades para gestionar eficientemente la evaluación de su actividad docente. En este sentido resulta necesario contar con criterios y herramientas que faciliten el seguimiento y la mejora de cualquiera de estas capacidades supeditadas a la gestión tanto interna como externa de los propios docentes.

La adaptación al denominado Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) implica un nuevo reto en los mecanismos de medida de la docencia y el aprendizaje (crédito ECTS), una nueva estructura de títulos (grado y posgrado) e incluye la necesidad de establecer buenas prácticas en el control de la calidad de los nuevos estudios y recursos docentes (presenciales, *blend-learning*, *e-learning*, etc.). La evaluación de la docencia, enfocada al propio docente, constituye una necesidad y un elemento dinamizador y orientador para la innovación y mejora en este proceso de adaptación.



El artículo esboza en el apartado 2 el proyecto piloto de evaluación de la actividad docente del profesorado en la universidad de Salamanca haciendo una revisión de los procesos de evaluación a lo largo de los últimos años. El apartado 3 muestra aspectos y criterios de la evaluación así como la herramienta para su gestión informatizada. El apartado 4 extrae unas breves conclusiones y perspectivas sobre el trabajo.

## **2. Proyecto Piloto Evaluación de la Actividad Docente del Profesorado en la Universidad de Salamanca**

La Ley de Reforma Universitaria 11/1983 (LRU) introdujo la evaluación de las actividades que desarrollan los profesores universitarios, asignando a las Universidades la disposición de procedimientos de evaluación periódica del rendimiento docente y científico de su profesorado. Posteriormente, el Real Decreto 1086/1989 sobre retribuciones del profesorado universitario, relaciona la evaluación de los profesores funcionarios con la percepción de complementos económicos. En concreto, se fija la evaluación cada cinco años de los méritos docentes (quinquenio) a cargo de cada universidad según los criterios del Consejo de Universidades, la evaluación cada seis años de los méritos investigadores (sexenio) a cargo de una comisión nacional, además de complementos económicos sin necesidad de evaluación ligados al desempeño de cargos académicos.

En este contexto, la Universidad de Salamanca comenzó a regular su sistema de evaluación de la actividad docente del profesorado en sus Estatutos de 1985, y sus reformados en 1988, utilizando los siguientes elementos:

1. Los datos aportados por el propio profesor (instancia de solicitud y autoinforme), sobre las circunstancias en que realiza su labor docente.
2. Los resultados de las encuestas de opinión de los alumnos sobre la labor docente de sus profesores, aportados por el Servicio de Profesorado.
3. Informes que aportan los responsables académicos de Departamentos y Centros (decanos y directores).

Toda esa información se sintetiza en un “Expediente de Evaluación” (ficha técnica), a partir del cual una Comisión de Evaluación realiza una propuesta de evaluación (resolución).

Posteriormente, la Ley Orgánica de Universidades 6/2001 (LOU) sitúa la evaluación de las actividades universitarias como mecanismos esenciales para promover y garantizar la calidad, creándose una Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) y sus correspondientes en el ámbito autonómico, en nuestro caso la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Castilla y León (ACSUCYL), desde donde se establecen las directrices y procedimientos que las Universidades deben aplicar en la evaluación de la actividad docente del profesorado.

En particular, la Universidad de Salamanca establece en sus Estatutos de 2003 un Programa Plurianual de Evaluación de la Calidad, en el que se determinan, entre otros aspectos, los criterios y procesos de evaluación de su personal docente e investigador.

Simultáneamente al desarrollo de la LOU, las universidades españolas se han implicado en su adaptación al denominado Espacio Europeo de Educación Superior

(EEES), que implica un nuevo sistema de medida del aprendizaje (crédito ECTS), una nueva estructura de títulos (grado y posgrado) y la implantación de sistemas de garantía de calidad (acreditación), que en particular deben ocuparse de garantizar la calidad del personal docente.

Ante este panorama, se plantea la necesidad de diseñar un nuevo modelo de evaluación del profesorado, que sirva para mejorar la calidad docente, un modelo en el que cada universidad debe seguir evaluando a sus profesores según los criterios y directrices nacionales y europeos, con el aval para ello de su Comunidad Autónoma.

A este respecto, desde la Unidad de Evaluación de la Calidad de la Universidad de Salamanca se elabora una propuesta, que recibe por parte de la ACSUCYL el apoyo para su experimentación como “Proyecto Piloto de Evaluación de la Actividad Docente del Profesorado” desde el curso 2005-2006.

Entre las conclusiones de esa experimentación, surge la necesidad de disponer de una herramienta informática de gestión (hasta el momento los procedimientos se vienen realizando exclusivamente en soporte papel), que facilite a todos los agentes implicados su intervención en el proceso de evaluación, que es la que se presenta a continuación.

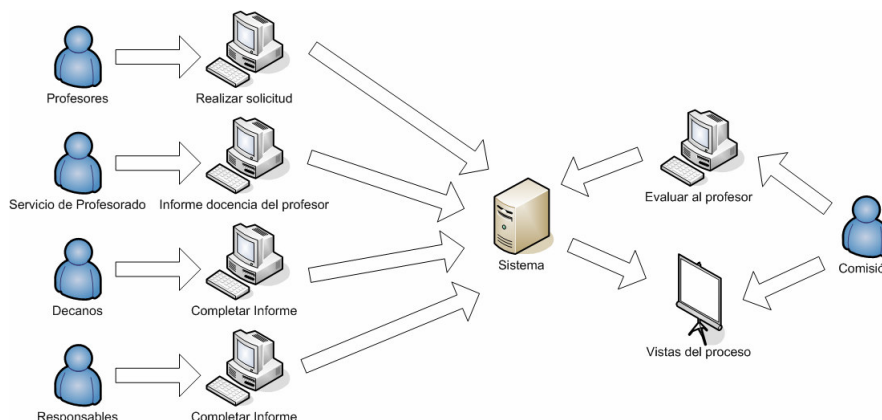
CRITERIO			VALORES MÁXIMOS		
1.TAREAS DOCENTES	1.1.DEDICACION	1.1.1.CLASES	10	25	60
		1.1.2.TUTORÍAS	5		
		1.1.3.PARTICIPACIÓN	5		
		1.1.4.PROCEDIMIENTOS	5		
	1.2.PREPARACIÓN	1.2.1.PROGRAMACIÓN	5	15	
		1.2.2.COORDINACIÓN	5		
		1.2.3.TRABAJOS	5		
1.3.VALORACIÓN DE LOS ALUMNOS		20	20		
2.MEJORA DOCENTE	2.1.FORMACIÓN	2.1.1.IMPARTIDA	10	20	40
		2.1.2.RECIBIDA	10		
	2.2.INNOVACIÓN	2.2.1.PROYECTOS	5	20	
		2.2.2.MATERIALES	10		
		2.2.3.RECONOCIMIENTO	5		
TOTAL:					100

**Tabla 1.** Criterios de valoración de la Evaluación Docente

### 3. Herramienta de Gestión para el Soporte a la Evaluación de la Actividad Docente del Profesorado

El mecanismo de evaluación presentado implica gran cantidad de datos, múltiples usuarios que remiten informes sobre el profesor evaluado en un proceso que se prolonga a lo largo de un año en distintas fases y que concluye con la generación del informe final por la Unidad de Evaluación de la Universidad. Todo esto genera la necesidad de desarrollo de una herramienta informática que de soporte al proceso centralizando la gestión. La figura 1 muestra el protocolo de actividad del proceso

soportado por la herramienta desarrollada. A través de dicha aplicación se realizará la recopilación y tratamiento de datos a la vez que sustentará su seguimiento a lo largo de todo el proceso.



**Fig. 1.** Proceso detallado de la evaluación utilizando la herramienta

### 3.1. Modelo de evaluación

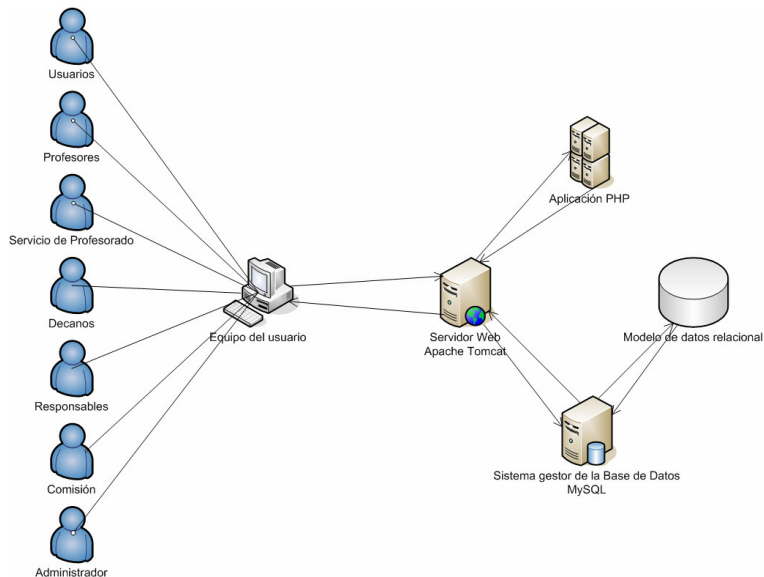
La Tabla 1 resume los aspectos evaluados de la actividad docente del profesorado. El peso para cada uno de estos aspectos, así como su relación en los criterios de evaluación generan los resultados finales de evaluación, resumidos en la Tabla 2.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RESULTADO
Menos de 20 en el apartado 1.TAREAS DOCENTES o menos de 30 en TOTAL	NO POSITIVA
Mínimo de 20 en el apartado 1.TAREAS DOCENTES y 30 o más en TOTAL	NORMAL
Mínimo de 20 en el apartado 1.TAREAS DOCENTES y mínimo de 20 en el apartado 2.MEJORA DOCENTE y 60 o más en TOTAL	EXCELENCIA

**Tabla 2.** Criterios de medida en la evaluación docente

### 3.2. Herramienta de Soporte al Proceso de Evaluación de la Calidad Docente

La herramienta desarrollada, cuya arquitectura puede verse en la figura 2, consta de una capa de aplicación Web con una solución AMPP (Apache, MySQL, PHP Project).



**Fig. 2.** Arquitectura de la herramienta de Soporte al proceso de evaluación

Sobre dicha capa se ha desarrollado la aplicación, cumpliendo criterios de accesibilidad [3], con soporte al cliente, donde una vez autenticado y según su rol, permite acceso a la fase del proceso de evaluación que le corresponda haciendo uso de sencillas interfaces, Fig. 3.



**Fig. 3.** Interfaces de entrada de datos con formato formulario

La gestión total de los datos durante cada fase del proceso se basa en el paradigma de aplicación colaborativa con soporte a un espacio compartido de trabajo [1],

teniendo siempre en cuenta en el diseño los principios de la LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos) [2].

La herramienta incluye una serie de módulos iniciales, siempre con posibilidad de mejora y ampliación, para el tratamiento de los datos de modo que se genera además del informe del profesor otros informes comparativos por departamentos, titulaciones, e importantes medidas que cuantifican adecuadamente a cada profesor en su contexto docente.

#### **4. Conclusiones**

Una docencia de calidad necesita de la sinergia de todos sus elementos, para ello es necesario monitorizar el proceso y dar al profesorado orientación y elementos de medida. La herramienta presentada, desarrollada en la Universidad de Salamanca en el Marco de un Proyecto Piloto, permite el soporte del laborioso proceso de evaluación de la actividad docente en parámetros de calidad. Podemos apuntar dificultades a la hora del desarrollo que exigen estas herramientas debido a la necesidad de colaboración de múltiples unidades administrativas, la dispersión de bases de datos no conectadas, y la falta de informatización de muchos procesos, etc. Sin embargo las necesidades de gestión eficaz hacen ineludible la revisión y el esfuerzo de desarrollo de procesos y de herramientas informáticas como la presentada.

#### **Agradecimientos**

Los autores manifiestan su agradecimiento a la Unidad de Evaluación de la Calidad (Vicerrectorado de Planificación Estratégica y Calidad) y al Negociado de Evaluación del Servicio de Personal Docente e Investigador (Vicerrectorado de Profesorado y Organización Académica) de la Universidad de Salamanca, por las facilidades y la ayuda prestada para la obtención de la información sobre el sistema de evaluación docente.

#### **Referencias**

- [1] Borghoff, U. M. & Schlichter, Johann H.: *Computer-supported cooperative work*, Springer-Verlag, 2000.
- [2] Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.
- [3] Web Content Accessibility Guidelines 1.0. <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/> [Consulta: 5 Septiembre. 2007]

# Espacios de interacción en los cursos de eLearning

Bosom Nieto, Ángeles; Fernández Recio, Elisa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación Grial.  
Universidad de Salamanca. Plaza de los caídos s/n. 37008 Salamanca. ESPAÑA  
{angeles/elisa}@[tutoron-line.info](mailto:tutoron-line.info)

**Resumen:** En el campo del eLearning es un error común pensar que la elección de una plataforma para desarrollar un entorno virtual garantiza por sí misma el correcto desarrollo de las actividades de enseñanza - aprendizaje que en ella se deben desarrollar. En este artículo queremos hacer énfasis en la prioridad que debe tener la reflexión sobre los espacios de interacción de dichos entornos para el éxito de la acción formativa.

**Abstract:** In the field of the eLearning it is a common error to think that the election of a platform to develop a virtual environment guarantees for yes same the correct development of the activities of education - learning that in it must develop. In this article we want to do emphasize on the priority that must have the reflection on the spaces of interaction of the above mentioned environments for the success of the formative action.

**Palabras clave:** eLearning, diseño instruccional, espacios de interacción.

**Keywords:** eLearning, design instructional, spaces of interaction.

## 1 Introducción

La elección de la plataforma en la que se desarrollará la actividad formativa es uno de los puntos cruciales que marcará el desarrollo de la experiencia. Consideramos que uno de los elementos que pueden favorecer el desarrollo de los cursos mediante eLearning es la implicación de los docentes en la elección de los diferentes espacios de interacción en los que confluirán con los estudiantes. La reflexión y diseño de estos espacios configurará parte de los factores críticos de éxito de la iniciativa.

## 2 El aula virtual

El aula virtual por excelencia para un curso de eLearning es una plataforma de LMS (Learning Management Systems) o LCMS (Learning Content Management Systems). Hay múltiples opciones, comerciales y gratuitas, aunque generalmente el docente no

interviene en su elección y debe trabajar en aquella que le viene dada. Esto, en general, no supone un problema, ya que todas ellas disponen de foros, que es la herramienta principal donde se desarrolla el proceso de enseñanza - aprendizaje, y de herramientas para gestionar la participación de los estudiantes. Algunas de ellas, como Moodle, disponen además de otras herramientas comunicativas, como chat, wiki, blog, que pueden utilizarse o no dependiendo de las necesidades del curso diseñado. Así mismo, el docente dispone de todas esas herramientas externas que le ofrece la web 2.0, como blogs, wikis, podcasts, redes sociales etc., y puede y debe servirse de ellas. Siempre conviene enlazarlas desde la plataforma para que el estudiante pueda acceder a ellas con facilidad, y suponen una aportación más, que da interés y versatilidad a la experiencia docente. De hecho, con un foro y herramientas web 2.0 es posible crear un curso de eLearning, aunque se pierden elementos de gestión de estudiantes importantes para la evaluación. Lo que sí resulta importante, cuando el diseño formal del curso ya queda en manos del docente (en nuestro caso el tutor académico), es que el aula virtual presente una estructura clara visualmente. El estudiante debe de tener acceso a todo lo que va a necesitar para trabajar en cada momento, de manera sencilla, atractiva, cómoda y estructurada. Para ello, el docente, al montar su curso, debe valerse de todos los elementos a su alcance: colores, etiquetas, imágenes, etc.

### **3 La interacción en los cursos de eLearning**

En los cursos de eLearning que desarrollamos dentro de las iniciativas formativas del **GR**upo de Investigación en **Inter**Acción y eLearning (GRIAL) de la Universidad de Salamanca tiene un papel fundamental la interacción entre los propios estudiantes, entre estudiantes y docentes y entre los diferentes profesionales que intervienen (tutores, coordinadores académicos y psicopedagogo, entre otros). En gran parte de las iniciativas desarrolladas el proceso de enseñanza - aprendizaje, se realiza bajo un paradigma socioconstructivista, a través del trabajo colaborativo, aunque hemos podido comprobar como esta metodología no siempre es posible ni adecuada si consideramos las características del encargo realizado, la idiosincrasia de los participantes y los contenidos propios del curso en cuestión que deben valorarse, y aunque es nuestra opción preferente de aprendizaje en un entorno virtual, a veces debemos renunciar a ella, bien porque el cliente necesite otro tipo de curso o bien porque el grupo no consiga adquirir esta dinámica y nos vemos obligados a adaptar las actividades a su forma de adquirir las competencias.

Al diseñar los grupos de estudiantes, utilizamos los datos que nos han proporcionado mediante una encuesta previa para distribuirlos, no basándonos únicamente en aspectos académicos, sino en aspectos de interacción social. Una vez que ha empezado el curso, es sobre todo este último factor, según vemos como interactúan unos con otros, lo que nos ayuda a realizar distintos subgrupos de trabajo para realizar las distintas tareas o actividades grupales.

Al diseñar los contenidos, dividimos los cursos en módulos y si es necesario, dividimos estos en unidades. Teniendo en cuenta la flexibilidad espacio - temporal

que un curso de eLearning debe ofrecer para responder a las necesidades de los estudiantes, una buena planificación temporal para la unidad (o el módulo si no tiene muchos contenidos) es la semana, de lunes a domingo. Los espacios de trabajo del curso deben estar diseñados para favorecer esta interacción. Aunque puede y debe usarse cualquier herramienta tecnológica que el docente considere útil, las herramientas que utilizamos normalmente en nuestros cursos son:

- **Los foros.** Son el eje vertebrador del aprendizaje. En nuestros cursos de eLearning cobran un papel fundamental. Podemos dividirlos en dos grupos:

- **Foros de trabajo.** En ellos se explican las actividades a realizar y se organiza el trabajo. Son los espacios en los que se comparten los diferentes saberes y experiencias de todos los implicados y en los que cada individuo contribuye a su particular construcción del conocimiento por medio de debates. Sus características pueden influir en la manera en la que el estudiante lleva a cabo el aprendizaje (Barberà i Badia: 2004). Además, los foros deben ser temáticos y si en un módulo o unidad se trata más de un tema, es necesario diferenciarlos bien para evitar que se conviertan en espacios caóticos de temas no relacionados. No deben ser demasiados (entre uno y cuatro foros de trabajo por unidad sería un número adecuado) ya que un gran número de foros simultáneos dificultaría el trabajo del estudiante llevándole a perderse y a sentir una sensación de agobio que repercutirá en su participación significativa en el entorno, especialmente si se le presenta cualquier contrariedad (personal, laboral, académica,...) para mantener el ritmo de la unidad. Algunos autores diferencian en el debate virtual tres fases: planificación, desarrollo y conclusión (Bautista, Borges, Forés: 2006).

En nuestros foros distinguimos tres actores principales:

**- El docente o tutor online:**

- Abre el foro con un mensaje explicativo en el que expone el trabajo del módulo y anima a la participación. Pide voluntarios para ejercer de tutor en prácticas o moderador del foro.
- Interviene en el foro lo necesario, ni poco ni demasiado, sobre todo para puntualizar o dar ánimos. Contesta preguntas de los estudiantes pero esperando siempre un corto espacio de tiempo para que sea otro estudiante el que se lance a contribuir en la resolución de la duda o dificultades de su compañero.
- Debe entrar en los foros varias veces al día para ver cómo se está desarrollando el trabajo y orientarlo o reconducirlo si es necesario. Todos los días debería poner algún mensaje para “crear presencia”.

**-El tutor en prácticas o moderador:** es un actor primordial para la interacción en los foros. Es uno de los estudiantes que se ofrece voluntario, o en caso de necesidad, es nombrado por el docente. Su función es organizar el trabajo de debate de su foro y las actividades que de él se desprenden. Normalmente también elabora unas conclusiones finales para recoger las aportaciones significativas de todos los participantes. En todo momento cuenta con la ayuda y el apoyo del docente que, bien en el foro o bien en conversación



privada en un foro específico de tutores o por correo electrónico, le apoya y orienta su labor.

**-Los estudiantes:** el grupo de estudiantes debate el tema propuesto, realiza las actividades y plantea las dudas y dificultades que vayan surgiendo. El estudiante es responsable de coordinarse con los compañeros en el caso de haberse establecido subgrupos de trabajo.

- **Foros de socialización.** Son espacios para relacionarse de manera informal con tutores y compañeros. Los consideramos tan importantes como los foros de trabajo y, por lo tanto, su dinámica debe ser igual de cuidada por el docente, ya que pensamos que facilitan enormemente la cohesión de grupo indispensable para el trabajo colaborativo. Normalmente utilizamos dos tipos:

- **La “cafetería”.** El docente debe de ser el animador de este foro y debe participar de la manera que quiere que los estudiantes lo hagan. Es cierto que hay estudiantes (y tutores) “objetores” a este tipo de foros, y tampoco puede forzárseles a su uso, pero hemos podido comprobar en diferentes iniciativas que compartir comentarios personales y conversaciones distendidas ayuda a crear un clima cordial en el entorno que puede contribuir a un buen funcionamiento del curso.

- **Foro de presentación.** Pedimos a los estudiantes que hagan una presentación personal (no académica) subiendo una foto con la que se identifiquen (hay gente que, en vez de su propia imagen prefiere subir una foto de su familia, o de un lugar), y que hablen de sus aficiones. Si los estudiantes se conocen de antes (a veces pertenecen a la misma empresa o han hecho cursos juntos) es buena práctica que unos presenten a otros. Esto obliga a que los estudiantes se pongan en contacto por otros medios (correo electrónico, Messenger, Skype, My Face,...) para conseguir los datos y las fotos de sus compañeros que tienen que subir al foro. Si la unidad es tutorizada por más de un docente, esta actividad es una buena manera de abrir el foro presentándose ellos mismos, uno al otro, para ofrecer al estudiante un modelo a seguir.

- **La biblioteca.** Como una de las actividades del curso, hacemos que los estudiantes busquen bibliografía pertinente en la red para el tema que se trata y que la comenten para sus compañeros. Del.icio.us nos parece una buena herramienta para realizar esta actividad. Pedimos a los estudiantes que, además de sus etiquetas personales, le pongan una que les señalamos con la que identificar los materiales de la biblioteca. Este espacio se complementa con la actividad de creación de un **glosario** como actividad grupal de los estudiantes. Se les pide que definan un número mínimo de términos (entre tres y cinco) relacionados con el tema a tratar. Esto ayuda al docente a comprobar que los principales conceptos han sido bien comprendidos. O bien los estudiantes debaten en el foro sobre los términos a añadir al glosario y su definición (suben al glosario la definición consensuada) o bien cada estudiante sube sus propias

definiciones y los demás estudiantes las comentan. Si se trabaja con Moodle, esta plataforma ofrece una herramienta donde crear el glosario. En otras plataformas o herramientas de trabajo colaborativo, como BSCW o BSCL, que no dispongan de glosario puede hacerse por medio de carpetas o incluso en un foro.

- **Wiki y blog y otros espacios de trabajo personales y grupales.** Los utilizamos para que los estudiantes realicen sus trabajos individuales y /o grupales. Generalmente usamos los wikis para que los estudiantes elaboren un trabajo conjunto sobre un tema determinado. En los cursos en los que utilizamos blogs, cada estudiante o grupo de estudiantes debe crear el suyo, pero todos deben hacer comentarios en los blogs de los demás y se enlazan mediante *links* unos con otros, por esta razón los usamos como espacios de interacción.
- **El chat.** Abrimos una sala de chat en la plataforma a disposición de los estudiantes para que puedan organizar sus actividades. Como tenemos estudiantes de muy distintas nacionalidades, en países con una diferencia horaria significativa, no siempre lo usan ni pueden participar en los que se organizan, pero agradecen tener esta herramienta más directa y gestionar ellos mismo el uso con los compañeros con los que tienen que trabajar de manera más directa. Si los estudiantes lo solicitan, también se organizan sesiones de chat o vía Skype con el tutor para aclarar dudas. Estas sesiones, dado su carácter sincrónico y la dificultad horaria de la que hemos hablado, nunca son de asistencia obligatoria.

## 4 Conclusiones

Siempre que sea posible, diseñar un curso de eLearning y gestionarlo supone tener que invertir un tiempo previo para poder sopesar qué espacios se deben implementar en el entorno y cuáles deben ser sacrificados aunque la plataforma los ofrezca. Llegado el momento de la elección, el margen de maniobra que tengan los profesionales implicados puede determinar en mayor o menor grado qué tipo de espacios necesitan para conducir el proceso de enseñanza - aprendizaje basándose en los objetivos que se hayan marcado en su unidad.

Un hecho recurrente en las diferentes iniciativas llevadas a cabo es que, después de haber trabajado con algunos de los espacios seleccionados por los tutores, los estudiantes se animan a compartir sus conocimientos sobre los diferentes espacios y herramientas web 2.0 de los que son usuarios y a los que encuentran utilidad para incluirlos en el desarrollo del curso, convirtiéndose en tutores y guías para los que todavía no están familiarizados con su uso.

## 5 Bibliografía

Barberà, E.; Badia, A. (2004) Educar con aulas virtuales. Orientaciones para la innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Madrid: Antonio Machado.

Bautista, G.; Borges, F.; Forés, A. (2006) Didáctica universitaria en Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje. Barcelona: Narcea.

# EL ROL DEL PSICOPEDAGOGO EN LOS ENTORNOS VIRTUALES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Fernández Recio, Elisa; Bosom Nieto, Ángeles; Hernández Tovar, María José  
Berlanga Flores, Adriana José; <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación en Interacción y E-Learning de la Universidad de Salamanca.  
Plaza de los caídos s/n. 37008 Salamanca. ESPAÑA  
{elisa/angeles/mariajose/adriana} @[tutoron-line.info](mailto:tutoron-line.info)

**Resumen:** Como miembros del Grupo de Investigación en Interacción y eLearning de la Universidad de Salamanca a lo largo de estos últimos años hemos venido analizando los roles del tutor y del estudiante online en diferentes entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVEA). En este artículo queremos presentar la experiencia de haber introducido la figura del psicopedagogo online en el curso de postgrado *Experto Universitario en e-Learning* de la Universidad de Salamanca.

**Palabras clave:** Psicopedagogía, didáctica, entorno virtual de enseñanza-aprendizaje, equipo interdisciplinar, practicum, educación superior.

**Abstract:** Over the past years, as members of the Grial Research Group, we have analyzed the roles of the tutor and student, both online, on virtual teaching-learning environments. In this paper we want to introduce the experience of working with another professional: the *online psychopedagogue* in a postgraduate course, *Expert in eLearning*, at the University of Salamanca.

**Keywords:** Psychopedagogy, didactic, virtual teaching-learning environments, interdisciplinary team, practicum, higher education.

## 1 Introducción

Las líneas de acción dirigidas a armonizar, mejorar y promover la educación superior en la Unión Europea, siguiendo las directrices del Proceso de Bolonia, provocaron desde febrero de 2005 con la publicación de los Reales Decretos de Ley de Grado y Postgrado, un proceso de reformas y la implantación del primero y segundo ciclo de los estudios de educación superior.

El *Experto Universitario en eLearning* de la Universidad de Salamanca sigue las líneas de acción definidas por el Espacio Europeo de Educación Superior al estar expresado en créditos ECTS (*European Credit Transfer System*) y desarrollar un diploma de suplemento al título, de carácter experimental, basado en el modelo Europass, actualmente en vigor para los títulos de Grado y Master.

Una iniciativa coherente con las líneas de acción citadas anteriormente tiene que reflejar cambios con respecto a la educación tradicional. De una educación centrada en la enseñanza a una educación centrada en el aprendizaje, del énfasis en la transmisión del conocimiento al énfasis centrado en el trabajo del estudiante y, por último, priorizando un modelo de adquisición de conocimientos y destrezas basado en las competencias, capacidades y procesos directamente relacionados con los perfiles profesionales. (González y Wagenaar:2003).

Las competencias especificadas en el documento *Catálogo de Competencias del Experto Universitario en eLearning* se desarrollan en diferentes niveles:

- Competencias instrumentales que engloban habilidades cognitivas, capacidades metodológicas, destrezas tecnológicas y destrezas lingüísticas.
- Competencias interpersonales que engloban las competencias para realizar tareas colaborativas y las relacionadas con el compromiso en el trabajo.
- Competencias sistémicas o integradoras que hacen referencia a la capacidad para entender el sistema estudiado como un todo, y a la capacidad de planificar y anticiparse a los problemas ofreciendo alternativas y diseñando propuestas. Implican la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales.

## 2 El papel del psicopedagogo

En las distintas iniciativas formativas eLearning que desarrollamos los miembros del Grupo de Investigación en Interacción y eLearning de la Universidad de Salamanca, tenemos definidos los roles de docente y tutor online (García Peñalvo et al.: 2006) En el curso *Experto Universitario en eLearning*, arriba citado, hemos introducido dentro del departamento didáctico el rol del psicopedagogo con el encargo de:

- Participar en la planificación general del curso.
- Elaborar los documentos de soporte para el inicio, desarrollo y evaluación del curso.
- Coordinarse con el resto de profesionales en el inicio de las diferentes unidades y módulos.
- Resolver las necesidades didácticas específicas en las dinámicas generadas en el EVEA.
- Hacer el seguimiento de los diferentes estudiantes a lo largo del curso, adaptando y facilitando la tarea de competencias, destrezas y contenidos a los diferentes estilos de aprendizaje del estudiante y/o a las particularidades que se le presenten.

El desempeño de esos encargos hace que podamos distribuir las diferentes acciones en funciones. Hay estudiantes que requieren un proceso de aprendizaje heurístico, y otros memorístico, antes de dominar un procedimiento de resolución. Así mismo, hay

problemas que se explican mejor con unas estrategias didácticas que con otras. Para conseguir este objetivo, el psicopedagogo cumple una **función orientadora** al poder asesorar al tutor académico o docente (de manera general o a requerimiento particular), al estudiante (ídem), o bien proporcionar orientaciones, o intervenir en los casos en los que se producen dificultades en el proceso de enseñanza - aprendizaje, con una materia, un grupo de estudiantes, o un estudiante en concreto.

En cuanto a su relación con los tutores académicos, ofrece una **función didáctica** al proporcionar estrategias para la elaboración de las unidades didácticas, así como al orientarle en las dificultades de aprendizaje de estudiantes concretos, planificando las actuaciones de refuerzo o diversificación necesarias para que el estudiante consiga los objetivos establecidos en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

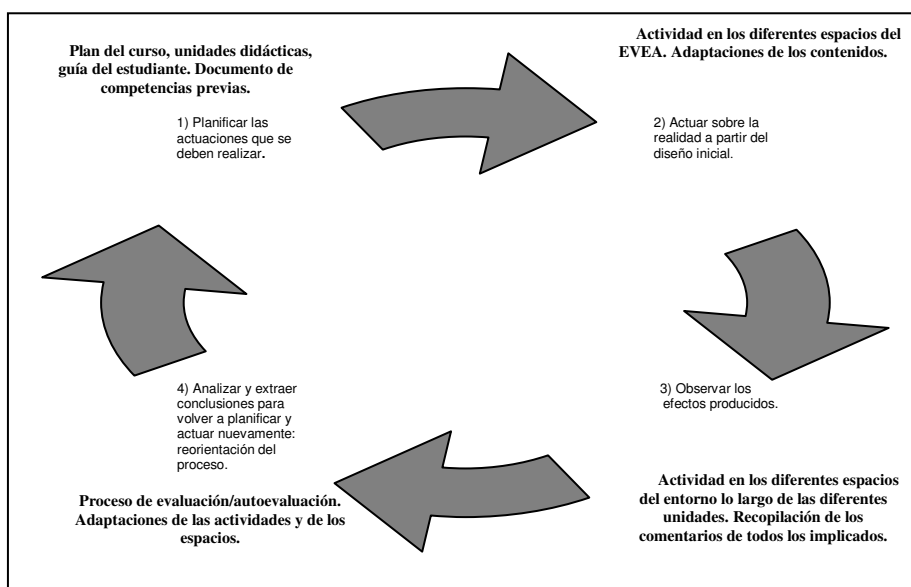
La variedad de actividades obligatorias y optativas se justifica en el convencimiento de que todos los estudiantes no tienen porque llegar al mismo nivel de aprendizaje. Por esta razón se elaboran las Adaptaciones curriculares individualizadas (ACIs), ya sea a petición de los estudiantes que no pueden seguir el ritmo de alguna de las unidades o como respuesta a la no superación de la globalidad del módulo y se reconoce que las herramientas tecnológicas y los recursos que se ofrecen durante el curso no son el fin en sí mismos sino las herramientas para facilitar los ajustes necesarios que los docentes pueden ofrecer para orientar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Forma parte de las responsabilidades del psicopedagogo, en coordinación con los tutores académicos, y en la línea de establecer estrategias que contemplen la acción formativa como un todo, realizar la **función evaluativa**:

1. **Evaluación inicial** (función diagnóstica): su objetivo es evaluar los condicionamientos de los participantes en la formación, tanto su motivación y expectativas, como sus conocimientos previos y habilidades, y su disponibilidad del equipo técnico necesario.
2. **Evaluación continua** (función sumativa): sus objetivos deben plantearse en cada unidad o módulo de aprendizaje. Favorece un seguimiento personalizado y adaptado a los participantes y permite diversificar los itinerarios formativos.
3. **Evaluación final** (función integradora): tiene que comprender la totalidad de la formación: los objetivos, la metodología, los materiales empleados, los actores implicados (profesionales y estudiantes) y el entorno en el que se ha desarrollado la formación.

Por último, la **función innovadora** ya que de toda la documentación recogida, se extraen informes para su posterior explotación. En las diferentes iniciativas del grupo GRIAL este análisis se usa para elaborar literatura científica (tesis doctorales, artículos, etc.) cuyo principal objetivo es la mejora continua de todos los procesos formativos que realizamos.

En la siguiente figura podemos ver el circuito en el que el psicopedagogo y los tutores establecen un marco de colaboración donde los roles de ambos pasan a ser complementarios.



En el curso *Experto en eLearning* que estamos analizando, las funciones del psicopedagogo en colaboración con el resto de profesionales se ha concretado en coordinar y garantizar la creación y envío a todos los profesionales de:

- Listado de competencias** que debe adquirir el estudiante con el objetivo de que disponga de un inventario organizado desde el que poder hacer la selección para la confección de su unidad didáctica.
- Cuestionario de competencias de entrada y experiencia previa**, para que los tutores académicos conozcan las destrezas y habilidades que poseen los estudiantes en los diferentes temas que se irán tratando durante el curso.
- Cuadro de estudiantes** con la información personal básica: nombre, lugar de residencia, formación, actividad laboral, correo electrónico, Messenger, Skype.
- Plantilla para la unidad didáctica**, con el objetivo de que todos los tutores elaboren la suya dentro de un marco común que haga coherente el desarrollo del curso como un todo.
- Plantilla para la adaptación curricular individualizada** con la que los tutores académicos puedan elaborar actividades individualizadas para aquellos alumnos que han quedado atrasados en la realización de los trabajos propuestos en la unidad didáctica o para aquellos que no han superado la unidad finalizada.

- f. **Plantilla de evaluación**, que el tutor académico adapta para poder evaluar las habilidades, actitudes, actividades y competencias en su unidad.
- g. **Plantilla de autoevaluación** para que el alumno valore su actuación académica durante la unidad didáctica, fomentando el desarrollo de habilidades metacognitivas.
- h. **Cuestionario de evaluación global de la iniciativa** que recoja las valoraciones sobre los diferentes aspectos del curso.

### 3 Conclusiones

Como hemos esbozado en ese artículo los EVEA ofrecen un nuevo espacio de intervención para la figura del psicopedagogo o tutor psicopedagógico.

A parte de las necesarias funciones de la coordinación académica y de la indispensable función del equipo de tutores (docentes), los estudiantes pueden encontrar en el psicopedagogo una figura constante durante todo el curso que obtiene una visión global de su desempeño durante cada uno de los módulos al estar presente desde el inicio hasta el final del curso y que recibe el feedback de cada uno de los tutores a medida que se suceden las unidades.

Su consolidación se irá haciendo presente en estos espacios como una figura clave, integrada en un equipo de profesionales implicados en el trabajo colaborativo en el que los roles de unos y otros se complementan con sus saberes y experiencias.

### 4 Bibliografía

1. García Peñalvo, F. J., Babot, I., Muñoz Durán, M. Á., Vázquez Bronfman, S., Ruipérez, G., Lamamie de Clairac Palarea, F., Cabezas Castañón, M., Conde González, M. Á., Martín Moreno, R. M<sup>a</sup>, Muñoz Martín, C., Carabias González, J., González Pérez, I., Hernández Serrano, A., Ovelar, R., Díaz, E., Fernández Recio, E., Hernández Tovar, M<sup>a</sup> J., Seoane Pardo, A. M., Zangrando, V., García Revaliente, M<sup>a</sup> C., Bosom, Á., Díez Fernández, O. (2006) "Perfiles Profesionales en eLearning: Una Apuesta por la Calidad en la Formación Continua". Clay Formación Internacional. ISBN 84-689-8933-9. Julio, 2006.
2. González J., Wagenaar, R. (coord.) (2003) "Turning Educational Structures in Europe". Informe final fase Uno. Bilbao. Universidad de Deusto.

# APRENDIZAJE Y RECURSOS MULTIMEDIA

Marysol Tejada Villegas  
Universidad de Salamanca  
Paseo de Canalejas 169, 37008. Salamanca. España  
Docente de la Secretaría de Educación del Estado de Puebla  
México

[soltejeda@usal.es](mailto:soltejeda@usal.es)

**Abstract.** El documento muestra lo que son los recursos multimedia en la propuesta pedagógica para la creación de un diseño instruccional donde se ven contemplados los recursos tecnológicos, este diseño esta estructurado desde el ámbito educativo.

**Palabras claves:** recursos multimedia, recursos tecnológicos, educación, diseño instruccional

## 1. Introducción:

En los últimos años se ha podido ver la gran cantidad de recursos con los que contamos en Internet, pero no tenemos que olvidar que se piensa trabajar con ellos en el ambiente educativo y que por ello se tiene que tener claro el sentido de su utilidad. Así mismo sería importante que se pensara en ¿cómo? hacer un diseño de clase.

Con la utilización de los recursos se esta promoviendo cierta evolución hacia modalidades de aprendizaje abierto, con una oferta educativa flexible, que sirva tanto para aquellos alumnos que siguen la enseñanza presencial, como aquellos que sigan la enseñanza a distancia o por cualquiera de las fórmulas mixtas [6].

Los recursos multimedia son elementos que ayudan a crear una clase con soporte tanto textual como icónico (imagen estática y/o en movimiento), por ello se dice que se hace una clase donde el docente se apoya de elementos como video, sonido, dibujos, animaciones, plantillas para diapositivas, o cualquier otro elemento que como docente pueda encontrar para estimular el aprendizaje de los alumnos.

¿A que nos referimos cuando hablamos de estimular el aprendizaje? Nos referimos a considerar diferentes teorías de distintas disciplinas donde se aborda la importancia de la reflexión sobre estimular la motivación de los alumnos por el conocimiento. En dichos planteamientos podemos encontrar que es importante discutir los distintos enfoques que toman en cuenta a los canales de aprendizaje.

En estos mismos enfoques podemos mencionar a autores como R. Dunn, K. Dunn y G. Price [3], donde los estilos de aprendizaje resultan ser "la manera en que los estímulos básicos afectan a la habilidad de una persona para absorber y retener la



información". Sin embargo para Gregory [4], estos representan "los comportamientos distintivos que sirven como indicadores de como una persona aprende y se adapta a su ambiente".

Refiriéndose a este tipo de teorías se aspira demostrar que con los recursos multimedia fortalecen los canales de aprendizaje, pero para no dejar toda la carga a este punto, donde la tecnología es un vehículo para la mejora del aprendizaje y no el aprendizaje mismo, es que se propone un diseño de intervención educativa con soporte multimedia donde la didáctica es protagonista.

Cuando se piensa en un diseño de intervención educativa donde se trabajará con recursos multimedia se tiene que tomar en cuenta el contexto de uso, tales como: los escenarios educativos, las políticas de nuevas tecnologías, la infraestructura informática (la computadora, el cañón (proyector), pizarrón electrónico, aula de informática), el acceso de los recursos por parte del docente y los suficientes soportes tecnológicos para toda la plantilla docente en cantidad y calidad.

Si se cuenta con una infraestructura informática suficiente, la dinámica de la clase se distribuirá en base a ello, donde se permitiría a los alumnos manipular de forma directa el objeto de aprendizaje, de la misma forma que si se tiene pizarrón electrónico, o si los alumnos cuentan con computadora propia, ya sea en casa o en el aula, lleva a condicionar el diseño y la ejecución didáctica real.

Cuando se habla de considerar la infraestructura es para diseñar un mejor trabajo, a lo que del mismo modo se deberían de considerar aspectos de riesgo, para lo cuál se tiene que revisar el material con el que se piensa trabajar, como lo son:

- Revisar previamente si están en función las páginas Web ya determinadas en el diseño educativo.
- Revisar previamente que el equipo con el que se quiere trabajar esté en óptimas condiciones.
- Contar con el software necesario para el trabajo con el pizarrón electrónico
- Contemplar la necesidad de tener conexión a Internet o trabajar sin ella.

Pero fuera de los aspectos técnicos, lo que no podemos hacer a un lado es el pensar en lo didáctico, refiriéndonos a planear los objetivos del *porque* se quiere trabajar con recursos multimedia, pensar en las actividades de aprendizaje y hacer que los alumnos caigan en cuenta de la importancia de utilizar los recursos tecnológicos actuales.

Sin descuidar la evaluación y los probables riesgos que se pueden encontrar al trabajar con los recursos multimedia, se tendría que pensar si todo lo que se quería lograr se alcanzó adecuadamente, valorando si fue por el trabajo con los recursos multimedia o por el contenido u otro factor que haya influido en la obtención de los resultados finales.

Para hacer el diseño de una clase donde se utilicen recursos multimedia, hay que tomar en cuenta los elementos que se proponen a continuación, y en un segundo

momento, comparar con su planeación didáctica, con la que trabaja habitualmente donde no están considerados los recursos multimedia.

<b>DISEÑO INSTRUCCIONAL CON RECURSOS MULTIMEDIA</b>	
<b>Ámbito de la intervención</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El contexto educativo</li> <li>- Alumnos y profesores</li> </ul>
<b>Actividades y metodología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos</li> <li>- Contenidos</li> <li>- Evaluación</li> </ul>
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elección</li> <li>- Funcionalidad</li> <li>- Dificultades</li> </ul>

Tabla 1 Diseño instruccional con recursos multimedia

Lo que se muestra en la Tabla 1 nos hace referencia a puntos importante que no se pueden dejar fuera de un diseño instruccional, son los puntos que sustentan un diseño, como se explica a continuación:

**Ámbito de la intervención:** Está compuesto de los elementos involucrados de forma directa.

**El contexto educativo:** Es el lugar donde se desarrollara el curso, la situación socio-cultural, el tiempo, la cantidad de población estudiantil y la infraestructura con la que se cuenta.

**Alumnos y Profesores:** Diagnóstico de edad, intereses, actitudes que se tienen sobre los recursos multimedia, estilos cognitivos, habilidades y conocimientos previos.

**Actividades y metodología:** Es el soporte del contenido del curso a desarrollar.

**Objetivos:** En todo diseño se tiene que tener presentes, pero al ser un curso donde se utiliza los recursos multimedia el objetivo tiene que demostrar el sentido del porque es que se trabajan con ellos, dándoles un peso importante pero sin olvidar que es un medio y nunca un fin.

**Contenidos:** Hechos, conceptos, principios, procedimientos, actitudes y todo lo referente al tema, son los elementos que estructurarán al curso.

**Evaluación:** Se estructurarán los instrumentos que se utilizarán para evaluar a los docentes, alumnos y la metodología del curso. Colocando tiempos, formas y qué se evaluara en base a los objetivos planeados.

**Recursos:** Es importante que consideremos que no todos los recursos multimedia se pueden utilizar, eso más bien depende de las necesidades del contenido, de las habilidades del docente y del avance de los alumnos. Por ese motivo es importante que el docente tome en cuenta:

**Elección de los recursos:** Para ello se tienen que considerar diferentes aspectos desde las característica del material, la adecuación del material a nuestro curso, el costo y el pensar si nuestra institución o si nosotros podemos cubrir esos gastos.

**Funcionalidad:** Se encuentran diferentes tipos de función que van desde los que son del aspecto motivador, instruccional, ejercitación, fuente de información, exploración, experimentación, medios de expresión, evaluación etc.

Dificultades: Es importante el pensar en las posibles problemáticas con las que podemos encontrarnos en el diseño de utilización de recursos de multimedia en clase:

- Que el contenido tenga un papel secundario ante los recursos multimedia
- Que los objetivos didácticos no contemplen los recursos multimedia
- Los docentes no adquieren ningún tipo de apoyo por parte de su institución educativa
- Que el tiempo que se designa para cada actividad se respete y no se pierda en actividades donde se trabaje solo con los recursos

Cada uno de los puntos que se colocaron anteriormente están pensados para trabajar en una dinámica donde el docente se sienta comprometido por el papel que juega en un sistema educativo actual. Y considerar lo dicho para poder tener un menor margen de error al utilizar los recursos multimedia.

Recordando lo que se dijo sobre el diseño de su clase, sería importante que se comparara con un diseño donde no se tenga planeado el utilizar los recursos multimedia, de esa forma se podría comparar nuestros trabajos y ver la importancia de los recursos dentro del ámbito educativo.

## Referencias

1. Ausubel, P. *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*, México, Editorial Trillas. (1983)
2. Cabrera, J. *La comprensión del aprendizaje desde la perspectiva de los estilos de aprendizaje*. Cuba. Disponible en: <http://www2.uah.es/giac/gica/Articulos/11.doc>.
3. Dunn R., Dunn K. y Price G. Learning Style Inventory (LSI) for Students in Grade 3- 12, Lawrence, Kansas, Price System, p. 41. (1979)
4. Gregorc, A. Gregorc Style Delineator, cit. por Orlich D. & Harder R. (1995), p. 12. (1985)
5. Gros, B. *Diseño y programas educativos-Pautas Pedagógicas para la elaboración de software*. Barcelona, Ariel Educación. (1997)
6. Salinas, J. (1997): Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información. *Revista Pensamiento Educativo*. 20, 81-104
7. Tejeda, M Recursos Didácticos, Disponible en: <http://recursosdidacticos.blogspot.com> . (2007)
8. Vianey, J. *La tecnología como facilitadora de desenvolvimiento educacional*. Ponencia Virtual Educa. (2005)

## Documentos de Soporte en eLearning

Berlanga Flores, Adriana; Bosom Nieto, Ángeles;; Hernández Tovar, María José;  
Fernández Recio, Elisa <sup>1</sup>

<sup>1</sup> GRupo de Investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL)  
Universidad de Salamanca. Plaza de los caídos s/n. 37008 Salamanca. ESPAÑA  
{adriana, angeles, mariajose, elisa,} @tutoron-line.info

**Resumen:** El éxito de un curso de eLearning depende de múltiples factores. En este artículo analizamos uno de ellos, los documentos de soporte de los que debe disponer el estudiante.

**Abstract:** The success of an eLearning course depends on several factors. This paper analyzes one of them: the needed supporting documents for students.

**Palabras clave:** eLearning, documentos de soporte.

**Keywords:** eLearning, supporting documents.

### 1 Introducción

Nuestra participación en diversas iniciativas de formación eLearning organizadas por el grupo GRIAL de la Universidad de Salamanca como tutoras online, creadoras de materiales o coordinadoras, nos ha llevado a concluir que existen diferentes factores que influyen en el éxito de un curso de eLearning. Indudablemente y como en todo proceso de aprendizaje, el papel del estudiante es fundamental. Sin embargo, también existen factores como la organización del aula de aprendizaje, las actividades, y los documentos de soporte que influyen en el éxito del curso. En esta comunicación nos centramos en este último factor, en la estructura y contenido de los documentos de soporte.

### 2 Los documentos de soporte

Los documentos de soporte proveen información y explican a los estudiantes cómo se llevará a cabo la experiencia de aprendizaje. Dado que en contextos eLearning la comunicación entre estudiantes y tutores se realiza a distancia, este tipo de información cobra especial importancia. Estos documentos, por tanto, deben estructurarse de forma clara y concisa y estar disponibles en el EVEA en todo momento.

Nosotros ponemos a disposición del estudiante distintos tipos de documentos de soporte:

- **Documentos previos:** llamamos así a los que reutilizamos para recopilar información de los estudiantes.
- **Documentos de inicio:** dan explicaciones a los estudiantes sobre la dinámica y estructura del curso.
- **Unidad didáctica:** describe las competencias y destrezas que debe adquirir el estudiante así como las actividades de aprendizaje que tiene que realizar para lograrlo.
- **Materiales de aprendizaje didácticos,** virtuales o en soporte tradicional, que se utilizarán. Nos vamos a referir a ellos brevemente en este artículo porque, aunque se le proporcionan al estudiante, no forman parte de los documentos de soporte.

## 2.1 Documentos previos

Antes de que el curso empiece, es importante que el docente tenga conocimiento de las características y expectativas del estudiante, para ello es necesario elaborar una **encuesta inicial** que se le pasará al estudiante para que la rellene y la devuelva por correo electrónico, antes de que inicie el curso. En ella debemos recabar, al menos los siguientes datos:

- Un breve currículum.
- Una encuesta sobre el nivel de conocimiento que tiene sobre la temática del curso, conocimientos informáticos (para prever el uso que es capaz de hacer de la plataforma de aprendizaje (LMS/LCMS y el resto de herramientas informáticas que pueden usarse en el curso) y de idiomas (para considerar materiales didácticos en diferentes idiomas). Recopilar estos datos pretende aportar la información necesaria para adaptar los contenidos y actividades del curso y evitar la sensación de agobio o pérdida de tiempo.
- Las motivaciones que le han llevado a matricularse en el curso y la disponibilidad aproximada de tiempo que va a tener a lo largo del mismo.
- Sus expectativas, lo que espera aprender en el curso que va a iniciar.

Además, el estudiante debe recibir un **documento de instrucciones** con el objeto de que conozca lo que se espera de él. En este documento se explica:

- La forma de acceso a la plataforma.
- El día de inicio del curso, en el que debe, obligatoriamente, acudir al aula virtual y presentarse a sus compañeros.
- Sus obligaciones como estudiante responsable que se ha inscrito en una iniciativa que difiere considerablemente de una actividad presencial: visita regular de la plataforma, participación continua, realización de tareas, trabajo colaborativo, asumir los roles que le sean encomendados, conocer y respetar las reglas de “netiquette”(el comportamiento que se espera de un estudiante en sus intervenciones, por ejemplo, al escribir en los foros).
- Los criterios de evaluación, tanto de su participación e implicación como de las actividades (diferenciadas entre obligatorias y voluntarias o de ampliación).

## 2.2 Documentos de inicio

Otros autores denominan a nuestros documentos de inicio, documentos de administración y gestión (Jara y Mohamad:2007). En nuestro caso para facilitar al estudiante el comienzo del curso, debe disponer de los siguientes documentos:

- El **documento de instrucciones** que se le envió previamente debe estar disponible en la plataforma. Tener en el entorno todo el material del curso, le ayuda a recuperar la información cuando la necesite.
- **Tutorial básico** del uso de la plataforma en el que encontrará las indicaciones para acceder al entorno, completar su perfil público, consultar información sobre los participantes y seleccionar sus preferencias en cuanto a la redirección del correo interno.
- El **programa del curso** que recogerá los objetivos, los contenidos, la temporalización de los mismos, y los profesionales que integran cada departamento: docente, académico y didáctico. Nuestros cursos están estructurados en módulos y, estos, cuando es necesario por la temática y extensión del curso, en unidades lo que nos permite una reusabilidad y adaptación más eficiente de los contenidos.
- **El curso empieza aquí.** Llamamos así a un documento de inicio en el que se recibe al estudiante y en el que se le muestran gráficamente los elementos que va a usar en el curso: foros, chat, wiki, etc. Le servirá para desenvolverse por cada uno de los espacios a los que tendrá acceso.

## 2.3 La unidad didáctica

La unidad didáctica es la guía que el estudiante debe seguir durante el curso. **Tiene** un formato común para cada unidad temática y guía el desarrollo de la actividad en cada módulo o en cada unidad. Explica la dinámica del proceso de enseñanza - aprendizaje. Una de las principales tareas del tutor es la elaboración de una unidad didáctica sólida y coherente que sirva de orientación clara a los participantes.

Este documento se divide en los siguientes apartados:

- **Presentación:** breve introducción y justificación de los contenidos del módulo.
- **Objetivos:** descripción clara, breve y concisa de lo que se espera del estudiante en ese módulo o unidad.
- **Cuadro de competencias y destrezas:** las que el estudiante adquirirá durante el proceso o periodo de formación. Se dividen en:
  - **Competencias instrumentales**, de las que consideramos tres tipos:
    - **Cognitivas:** el estudiante debe poder comprender las ideas y los conceptos del curso así como tiene que ser capaz de utilizarlos, demostrando cualidades de análisis y síntesis.
    - **Metodológicas y tecnológicas:** el estudiante tiene que gestionar el tiempo dedicado a su formación, crear estrategias de aprendizaje, toma de decisiones y resolución

de problemas, así como poseer un manejo suficiente de las herramientas informáticas.

- **Comunicativas:** el estudiante debe manejar correctamente su idioma escrito, así como las peculiaridades comunicativas del eLearning.
- **Competencias interpersonales,** muy importantes en nuestro modelo de formación, tanto es así, que en la evaluación final, la adquisición de estas competencias puntúa un 50% de la nota final. Se dividen en trabajo colaborativo y compromiso con el trabajo.
- **Competencias sistémicas:** requieren la adquisición previa de los otros dos tipos de competencias. El estudiante tiene que poder aplicar los conocimientos a la práctica, desarrollar habilidades investigadoras, de liderazgo y de adaptación a nuevos entornos o situaciones.
- **Materiales didácticos:** aquellos que el estudiante debe utilizar como base para estudiar los contenidos de la unidad. Pueden ser documentos de texto, materiales multimedia (virtuales o no), o direcciones URL.
- **Actividades:** es imprescindible que sean de tipo práctico, tanto individuales como grupales, para hacer válida nuestra máxima de “aprender haciendo”, de modo que se alcancen las competencias básicas deseadas. Una buena opción es presentarlas en un cuadro que relacione el tema a desarrollar, las actividades exigidas para hacerlo, la temporalización para realizarlas y la ponderación que esas actividades tienen en la evaluación global del módulo o la unidad.
- **Evaluación:** la unidad didáctica debe recoger claramente los criterios de evaluación que van a seguir los tutores para que el estudiante pueda superar el módulo. De esta manera sabe con antelación qué se espera de él y puede planificar mejor su trabajo anticipándose a posibles dificultades.
- **Bibliografía:** es necesario especificar una bibliografía actualizada y revisada que sea de interés para el estudiante en relación con los contenidos que debe adquirir en cada unidad. Puede dividirse entre una parte de bibliografía básica y otra de ampliación para aquellos que deseen profundizar en el tema en cuestión.

## 2.4 Materiales de estudio

La experiencia nos dice los materiales de estudio deben ser los mínimos imprescindibles; el exceso de información inicial interfiere en el desarrollo del proceso de trabajo colaborativo. Resulta indispensable, y se ha convertido ya en toda una tradición en nuestros cursos, incluir entre las actividades del curso la creación de una biblioteca por parte de los estudiantes recopilando ellos mismos en la web la información que necesitan, siendo críticos con ella y poniéndola a disposición del resto de estudiantes. Esta actividad tiene una doble función: por un lado les permite trabajar en conjunto en una dinámica que fomenta el soporte entre compañeros (o *peer-support*), y, por otro, permite al estudiante que toma el papel de “bibliotecario”

ejercer las funciones de un tutor online, dirigiendo el trabajo bibliotecario de sus compañeros con el objetivo de construir su propia biblioteca a modo de repositorio virtual.

Los materiales de estudio que se facilitan al estudiante pueden ser de profesores que sólo participen en el curso aportando estos (algo parecido a los libros de texto tradicionales) o estar elaborados por los docentes que tutorizan el curso. Estos últimos materiales suelen ser preferibles porque están adaptados al contexto del curso, están hechos “a medida”, y, aunque sean materiales digitales (podcast, vídeos, flash, presentaciones, etc.) deben de tener una versión imprimible, ya que hemos observado que, para la lectura atenta, muchos de los estudiantes solicitan poder imprimirlos.

Los docentes valoran de manera muy positiva el uso de las herramientas Web 2.0 y animan a los estudiantes a adentrarse en el uso de éstas, caracterizadas por estar en constante evolución.

### **3 Conclusiones**

Toda iniciativa de eLearning se implementa como un sistema complejo en el que sus elementos constituyentes se integran con equilibrio y cohesión. Así, los materiales deben ser relevantes a la realidad formativa para la que han sido elegidos. La máxima calidad y adecuación de los materiales, junto con un cuidado diseño pedagógico hace que el proceso de enseñanza - aprendizaje se lleve a cabo de una manera fluida para la consecución de unos objetivos basados en competencias. Por ello, al final de cada proceso formativo, se hace imprescindible realizar una evaluación de todos y cada uno de los factores que conforman el sistema de eLearning y este hecho incluye la oportuna revisión de cada uno de los materiales utilizados lo que nos dará una retroalimentación valiosísima para la mejora y el éxito de nuestra próxima experiencia formativa.

### **4 Bibliografía**

Jara, M.; Mohamad, F. (2007). Pedagogical templates for e-learning. London:WLE Center..

[http://www.wlecentre.ac.uk/cms/files/occasionalpapers/wle\\_op2.pdf](http://www.wlecentre.ac.uk/cms/files/occasionalpapers/wle_op2.pdf) [último acceso 8/09/07].



# El alumnado en la enseñanza *on-line*: hacia un estudio sistemático del perfil de entrada

Olga Díez Fernández,  
odiefer@gmail.com

**Abstract.** Las instituciones educativas que optan por una oferta online de sus enseñanzas se enfrentan a un proceso de adecuación de ésta a las circunstancias reales de sus alumnos. Un estudio sistemático del perfil de éstos se revela como una herramienta imprescindible para adaptación de la oferta, la orientación previa del alumnado, la selección de los usuarios finales y la acción tutorial en todos sus aspectos. Una recogida sistemática de datos de entrada y su posterior análisis permite además realizar investigaciones sobre los perfiles de éxito de este los estudiantes en esta modalidad. Se recogen los datos fundamentales que deben recogerse y la influencia de éstos en todo el proceso formativo.

**Keywords:** Alumnado online, diseño instruccional, perfiles de entrada, calidad educativa.

## 1 Introduction

Cuando una institución educativa se plantea lanzar una oferta formativa en la modalidad a distancia basada en elearning, se enfrenta a un largo proceso de **toma de decisiones** que en gran medida va a estar condicionada por la situación y posibilidades de la **propia institución**, su cultura de trabajo y su manera de interpretar la enseñanza online. Pero sea cual sea la situación de partida, más tarde o más temprano se formulará la pregunta sobre el tipo de **alumnado** a los que se destina la oferta.

Para el desarrollo de este tipo de modalidad de enseñanza suele insistirse en la necesidad de realizar un concienzudo proceso de diseño instruccional que debe basarse en las necesidades formativas del usuario final al que se destina la oferta (Mir, Reparaz y Sobrino, 2003, p. 39). Existe también abundante bibliografía que insiste en la necesidad de ser consciente de **los cambios de rol** que conlleva el desarrollo de actividades formativas online, tanto con respecto a los profesores, como con respecto a los alumnos, quienes deben estar dispuestos a asumir el control de un proceso que se basa en sus habilidades de aprendizaje, como protagonistas y responsables de su propia formación (Barbaerà y Badia, 2004, pp. 39-59; McCornmack y Jones, 1998 p. 44; Horton, 2000, p. 18). Suelen subrayarse las características ideales de este tipo de alumnado, como también se enfatiza la diferencia entre el rol tradicional del docente, y el papel de guía y mentor que los profesores deben asumir en estos entornos.

## **2 La frustración del alumnado online.**

Sin duda, la necesidad de estudiar de forma sistemática el perfil del alumnado emana de varios aspectos característicos de la educación a distancia y en especial de la enseñanza online. Pero entre el perfil ideal y la realidad de las aulas virtuales a penas se trazan puentes que permitan que los alumnos que se inscriban en este tipo de cursos lleguen a adquirir y desarrollar esas habilidades que son requeridas para seguir con éxito su programa formativo.

No es de extrañar, por tanto, que se produzca con facilidad el desencanto, a menudo en las primeras semanas, cuando el alumno comprueba las diferencias entre sus expectativas iniciales y los requerimientos del curso (Seoane y Lamamie, 2005). Estas diferencias consisten no sólo en las habilidades informáticas necesarias, que suelen ser básicas, sino en el tiempo que requiere su seguimiento, en la adquisición de nuevas técnicas de aprendizaje y en el compromiso con el grupo y con los tutores que apoyan y sostienen su aprendizaje. Se da en este momento una confluencia de factores de diverso tipo, alguno de las cuales escapan del control de los alumnos, o de sus tutores.

Para evitar este tipo de fracaso, que lo es no sólo del alumno sino sobre todo de la oferta, es necesario conocer la realidad del alumnos y por tanto hacer un análisis de su perfil real.

Este análisis es la piedra angular en la que se basa todo el desarrollo posterior de los cursos online, desde la elaboración de materiales, el diseño de las interfaces, la intervención tutorial y, por supuesto, la evaluación, tanto de los aprendizajes como de la calidad de la oferta.

## **3 El perfil y el seguimiento del alumno para la mejora de la oferta.**

Desde 2004 la Universidad de Salamanca oferta el Diploma de Especialización y Formación Continua "*Tecnologías y métodos de formación en red: Tutor online*" Se trata de un curso totalmente en línea, en el que se capacita para el desempeño de las funciones de un tutor online en los diferentes contextos formativos en que se aplica el elearning, desde el ámbito académico, las enseñanzas no regladas o la formación en empresas. En sus siete ediciones, el curso ha ido variando su estructura y organización a fin de adecuarse a lo que mejor podría servir para la formación de sus inscritos.

Para poder acometer una adecuación continua de este curso, la recogida de datos del alumnado es una necesidad que se basa en el propio proceso de evaluación de la actividad formativa. Se trata de conocer en todo momento al alumnado, desde su inscripción a la finalización del curso, e incluso de llegar a realizar un seguimiento.

Para ello es necesario desarrollar un programa de actuaciones que retroalimenten de manera continua el proceso formativo. En este aspecto se establece un procedimiento de evaluación permanente, que tiene por objeto comprobar que el desarrollo del curso se adecua a las cambiantes circunstancias del alumnado, sin menoscabo de la adquisición de las competencias que se pretenden. Este planteamiento es una constante en todos los cursos del Grupo de Investigación e

Interacción en eLearning, tanto los títulos de Experto y Máster Universitario como en los cursos específicos de perfiles de perfeccionamiento en elearning.

Así pues, en esta oferta formativa el seguimiento del alumnado se realiza antes, durante y después de los cursos y consta de diferentes herramientas que permiten recopilar los datos y la información necesaria y significativa. De esta manera se realiza el acompañamiento continuo de nuestros participantes, que corre a cargo tanto de los tutores como de las coordinaciones académica y pedagógica.

#### **4 Criterios y objetivos de la recogida de datos iniciales.**

Para ello es necesario diseñar un método de análisis de datos, basado en los siguientes parámetros:

- Establecer un objetivo claro de la búsqueda: Qué queremos saber y para qué.
- Establecer un sistema eficiente de recogida de datos: ¿Qué herramienta usaremos, con qué ítems?
- Establecer los criterios metodológicos del análisis y su posterior uso ¿Será para información de los tutores? ¿Son datos que deben conocer los alumnos, la institución educativa? ¿Servirá para un estudio posterior en relación con los índices de aptos y las deserciones que se produzcan?

En este artículo nos centraremos en los instrumentos que permiten conocer al alumnado en la fase inicial del curso.

El objetivo de este análisis es conocer sus preferencias, sus dificultades iniciales y sus intereses. De esta manera se puede detectar de forma temprana los riesgos de abandono o discontinuidad en el seguimiento del curso. Por otro lado, la información recopilada permite contextualizar el curso a la realidad del alumno, y realizar en consecuencia ajustes en su desarrollo, pero sobre todo hace posible que se contrasten las actuaciones de estos con respecto a su situación inicial, de manera que podemos ver de manera objetiva su nivel de compromiso, su capacidad de trabajo, su dificultades cognitivas y las necesidades de refuerzo que sustenten y apoyen sus progresos educativos.

Desde otra perspectiva, se puede justificar el estudio del perfil del alumnado como una manera de facilitar el éxito, acercando la oferta precisamente al perfil poblacional que más posibilidades presentaría de culminar con éxito estas actividades. Vistos desde la perspectiva de la finalización del curso, estos datos iniciales contrastados con los resultados pueden darnos información sobre características de entrada que parezcan favorecer el éxito, lo que nos indicará tanto las fortalezas como las debilidades de la oferta.

Estos estudios nos permitirían establecer incluso una medición de la calidad por *benchmarking* con otras instituciones que empleen sistemas de estudio o análisis comparables con el nuestro.

## **5 Categorías de datos relevantes.**

Para ello es preciso obtener datos objetivos, que reflejen la realidad del alumnado. Estos datos se reparten en tres grandes bloques (Fernández Falcón et al.:1988)

### **5.1 Datos sociodemográficos:**

Edad, sexo, estado civil y número de hijos, zona de residencia, deficiencias físico-sensoriales.

Estos datos nos permiten detectar de antemano determinadas circunstancias que pueden hacer más difícil el seguimiento del un curso online: las cargas familiares, el lugar de residencia, a menudo también el sexo y la edad son datos que podrían relacionarse con la famosa “brecha digital”. En los casos de deficiencias de algún grado, físico-sensoriales, habría que realizar adaptaciones en las interfaces y tenerlo presente a la hora de establecer tiempos y ritmos de aprendizaje, ya que estos alumnos presentan no sólo las carencias físicas propias de su situación, sino también un conjunto de circunstancias concomitantes que en ocasiones pueden interferir en el seguimiento del cursos (tratamientos, rehabilitación, situación familiar, necesidad de atención domiciliaria, etc.)

### **5.2 Características sociolaborales**

Profesión y situación laboral; jornada laboral, horas disponibles como tiempo libre.

Compatibilizar el trabajo con la dedicación que requiere un curso online no es sencillo y supone que para la persistencia en el curso, el alumno debe hacer un esfuerzo especial para organizar el tiempo disponible. A menudo los alumnos adultos sobreestiman sus posibilidades o no calculan de forma realista las horas de atención que deben asumir y que puede ser muy variable, según la situación de partida de cada uno.

Para ello el dato sobre el tiempo libre disponible puede ayudar a detectar quiénes están siendo más realistas o no en sus intenciones iniciales.

Por otra parte, conocer el perfil profesional de los participantes suele ser de gran ayuda para los tutores a la hora de diseñar actividades basadas en el aprendizaje colaborativo, ya que se suelen presentar casos prácticos, debates sobre situaciones contextualizadas, resolución de problemas, simulaciones o juegos de rol que se aprovechan de las experiencias previas de los inscritos para ayudarles a construir un aprendizaje plenamente significativo.

### **5.3 Características socioeducativas**

Antecedentes académicos. Motivaciones y expectativas. Conocimiento de las características de la oferta. Estilo de aprendizaje.

El nivel de estudios alcanzados, así como el lapsus transcurrido desde su finalización, nos indica si el alumno va a estar cómodo en un marco académico.

Este dato es de especial relevancia en el caso de alumnos que cursen enseñanzas regladas, ya que verán la formación online como la oportunidad de completar una formación a la que no pudieron acceder en su momento.

Otro aspecto importante a tener en cuenta son lo motivacionales y las expectativas que tiene el alumno al inicio.

Las motivaciones pueden ser de tipo intrínseco o extrínseco o una combinación de ambas: la promoción profesional la obtención del certificado, la necesidad de reciclarse en su área de trabajo, estarían entre los motivos extrínsecos. E interés o la curiosidad por el tema, el deseo de ampliar conocimientos, el plantearse el curso como un reto personal, son factores motivacionales intrínsecos y generalmente más potentes y duraderos que los primeros, por lo que el buen tutor debe plantearse fomentarlos a lo largo de todo el curso.

Con respecto a las expectativas, debemos conocer cuál es la finalidad con la que el alumno inicia el curso, qué espera conseguir al acabar el curso. El abanico de respuestas posibles puede ser amplio: desde desarrollar una serie de habilidades y competencias relacionadas con el tema, a la obtención de un certificado de formación con determinado número de horas, acreditado por una institución de prestigio, o tener un punto de partida para una nueva orientación profesional.

Otro dato a tener en cuenta, es el motivo de elección del curso en concreto: puede deberse a su formato online, su duración, el tema, considerar que es un curso asequible que requiere un esfuerzo razonable.

Asimismo, nos puede resultar útil saber si los inscritos conocieron la oferta formativa por Internet, por otros medios de comunicación, en la sede de la universidad o por referencias de amigos.

Entre los datos imprescindibles en este tipo de oferta, se cuentan los que nos permiten conocer el grado de familiaridad del alumno con el soporte informático que lo sustenta: si dispone de conexión a Internet y de qué tipo, si posee competencias básicas como el uso del correo electrónico, la búsqueda criterial en Internet, el uso de paquetes informáticos para tratamiento de texto, tablas, bases de datos o imágenes, si tiene experiencia previa en chat, foros y otras formas de comunicación online. La familiaridad con estos entornos es cada vez más frecuente, pero a menudo se detecta que se realiza un uso más lúdico que académico de ellos, por lo que hay que reconducir sus desempeños a fin de adecuarlos a la finalidad formativa del curso.

Es importante conocer la experiencia previa que hayan tenido como alumnos online y la valoración que hagan de ella.

Un elemento a tener en cuenta, pero que suele ser mucho más subjetivo, son aquellos datos que nos permiten conocer el estilo de aprendizaje del alumno. Este cuestionario debería contemplar las preferencias y los hábitos de estudio que los alumnos consideran que en su caso son más eficaces, pero es difícil saber hasta qué punto las respuestas son espontáneas. En este caso se opta por la observación directa de las actividades durante el curso, ya que los tutores, al cuidar el ambiente de aprendizaje, fomentan que los alumnos manifiesten abiertamente sus preferencias, sus dudas, sus inseguridades, lo que permite ayudarles a avanzar mediante la realización de actividades variadas, que favorezcan diversos estilos de aprendizaje.

## 6 Conclusión

En conclusión, podemos subrayar que el establecimiento del perfil inicial de los alumnos nos sirve como:

- Elemento evaluador de diagnóstico, que permite conocer las dificultades del alumnado en varios ámbitos.
- Elemento orientador para los tutores, a la hora de diseñar las actividades de aprendizaje de los módulos de los que son responsables.
- Elemento de feedback para el alumnado, ya que favorece una reflexión autocrítica que le permite evaluar de manera más objetiva sus posibilidades reales en el seguimiento del curso.
- Elemento de control de calidad de aprendizaje, por favorecer el análisis comparativo con los resultados de salida, al finalizar el curso.
- Elemento de investigación, ya que la recogida de datos en diversas ediciones nos permitirá tener un análisis prospectivo de las condiciones que hacen previsibles el éxito de los participantes.
- Elemento de contraste y seguimiento para el establecimiento de buenas prácticas por benchmarking, con otras instituciones educativas de oferta y características semejantes

## Referencias

1. Barberà, E. y Badia, A.: *Educación en aulas virtuales*. Machado libros, (2004) 39-59.
2. Fernández Falcón, T. et al.: "Estudio de una encuesta del alumnado del IBAD del Santa Cruz de Tenerife" *Boletín Informativo del INBAD*, nº 1 (1988), 37-73.
3. Horton, W.: *Designing web based training: how to teach anyone anything anywhere anytime*. Wiley, New York (2000), 18.
4. McCormack C., Jones, D.: *Building a web based education system*. Wiley New York (1998)  
44

# Factores motivacionales de los videojuegos: consideraciones para el *e-learning*

Beatriz Elena Marcano Lárez  
Universidad de Oriente Núcleo de Nueva Esparta, Venezuela  
Universidad de Salamanca, España.  
[beatriz\\_marcano@yahoo.com](mailto:beatriz_marcano@yahoo.com)

**Abstract.** En esta investigación descriptiva se quiere confirmar los factores motivacionales en la ejecución de los videojuegos y la importancia de incorporarlos a los programas de formación *e-learning*. Son los propios videojugadores quienes establecen lo que más les gusta y motiva para jugar. A través de una encuesta on-line, aplicada a una muestra de 71 videojugadores contactados a través de Internet. Se confirmó que los factores motivacionales para la muestra estudiada, fueron: el reto, los gráficos, emoción, interacción social, la diversión, la competición, fantasía, sentirse fuerte y la sensación de realismo. Aunque se requiere de un mayor número de participantes para darle mayor validez a los resultados obtenidos, se pueden considerar estos datos una aproximación a los factores gratificantes de los videojuegos que se recomiendan incorporar al diseño de contenidos para el *e-learning*. This document is in the required format.

## 1 Introducción

El negocio de los videojuegos ha alcanzado niveles de demanda que supera a la industria del cine y la música. Los avances tecnológicos que se han aplicado a nivel de diseño ha permitido a los desarrolladores crear ambientes tridimensionales que producen la sensación de inmersión y así mismo han contribuido significativamente a construir la cultura audiovisual que predomina en las generaciones actuales, en los llamados “nativos digitales”. Los elementos del diseño de dichos softwares de entretenimiento “explican” en amplia medida la alta demanda de uso, según los resultados de investigaciones al respecto.

## 2 Antecedentes

Ante la interrogante sobre la atractibilidad de los videojuegos tenemos que: la existencia de una meta que debe alcanzarse, las imágenes visuales en movimiento, el recuento automático de puntos, la interactividad con el jugador, la gran acción audiovisual; la calidad y variedad estética de los escenarios, personajes y los efectos; su dinamismo, acción constante, superación de retos, la competición; la posibilidad de ser programables y almacenar las partidas no finalizadas y la complejidad de sus

temáticas, entre otras son los elementos que encontraron Levis (1999), Darley, (2002); Vida y Hernández (2005) y Marín y García (2006 ). Por su parte Sherry, Lucas y Greenberg, (2004), señalan en primer término el reto, la competición, la diversión, la emoción, la fantasía y la interacción social, como los principales motivos para el uso de los videojuegos los cuales resultan gratificantes. En segundo término, indican a los gráficos, la sensación de poder sentirse fuerte y el realismo como otros factores motivantes para el juego. Estos factores motivacionales establecidos por Sherry y otros en una muestra de 500 estudiantes de primaria y secundaria previas entrevistas para establecer las preguntas sobre las motivaciones de juego y las pruebas estadísticas respectivas (análisis factorial y de correlación) serán los que se van a confirmar en el presente trabajo.

### **3 Objetivos**

- Confirmar los factores motivacionales de los videojuegos a partir de la Escala de usos y gratificaciones de los videojuegos de Sherry y otros (2004) en una muestra de videojugadores contactados a través de Internet.
- Destacar la importancia de incorporar los factores motivacionales de los videojuegos en el diseño de los contenidos de e-learning.

### **4 Metodología**

*La metodología de investigación* se basa en un diseño descriptivo, no experimental, a partir de la aplicación de encuesta, a través de la que se indagó sobre los factores motivacionales de los videojuegos según los propios videojugadores. Se empleó la *Escala de usos y gratificaciones de los videojuegos* de Sherry, Lucas y Greenberg, (2004) en una muestra de 71 videojugadores (50 varones y 21 hembras) hispanoparlantes (en su mayoría) dispuestos a participar en la investigación quienes fueron contactados a través de Internet mediante las listas de contactos, amigos, conocidos, foros de juegos y Chat.

### **4 Resultados**

En general, la mayor motivación para jugar fue el reto que representa enfrentarse a los obstáculos, desafíos y aventuras ofrecidas por los Videojuegos; en 2do lugar se ubicaron los gráficos, en este caso lo que motiva es la alta calidad gráfica y de sonido de los videojuegos, lo que estimula la sensación de inmersión y a la vez la fantasía y la diversión. El tercer lugar como elemento motivador para videojugar lo ocupó la excitación que se siente con los videojuegos como resultado de la rápida velocidad de acción y de la alta calidad de los gráficos. El 4to lugar lo ocupó la Interacción Social, esto es cuando se juega para interactuar con los amigos y conocer acerca de la personalidades de los otros. Estuvo seguido de el factor de Diversión, es cuando se



juega para evitar el estrés o evadir las responsabilidades, así como para evitar el aburrimiento. La competición quedó relegada a un 6to. lugar, esto es cuando se quiere probar a otro videojugador que se tiene mejores habilidades de juego y se puede reaccionar y pensar más rápido. Por último se ubicaron la Fantasía (la motivación de juego es poder hacer cosas que no se pueden en la vida real, como volar, viajar por el espacio, conducir un coche, entre otras); el sentirse mas fuerte de lo que se es en realidad y finalmente, el realismo que se percibe en los videojuegos.

## 5 Discusión de resultados y aportes para el e-learning

La primera motivación para el juego, según estos resultados es el reto que implica enfrentarse a los obstáculos y dificultades que ofrecen los mismos desde que se inicia una sesión de juego. Esto concuerda con la motivación básica del ser humano de imponerse desafíos puesto que es muy reforzante la evolución que se alcanza con la superación de los mismos, tanto, desde el punto de vista neurofisiológico-psicomotriz, como cognitivo y emocional-afectivo. Los diseñadores de videojuegos han sabido aprovechar esta característica para aumentar la atractibilidad de los juegos, de allí que se recomiende a los diseñadores de contenidos para la formación on line, atender a esta necesidad, proponer tareas retadoras, con las suficientes “pistas” para guiar con claridad las acciones a ejecutar para avanzar hacia las metas de aprendizaje que se propongan.

Los gráficos, se ubicaron en la segunda motivación de juego en la presente muestra. Al respecto se puede decir que la evolución de las tarjetas gráficas disponibles estimulan los diseños cada vez más perfectos, más espectaculares, más dinámicos, eso a la vez favorece la generación de sensaciones que estimulan la fantasía de vivir en los mundos virtuales que estos ofrecen, o generar el realismo que le da fuerza a las acciones que se puedan ejecutar en la dinámica del juego. A la vez, es a través de los gráficos y los efectos de sonido que se logra la sensación de inmersión en los ambientes virtuales de los juegos, en los que se manifiestan todo tipo de emociones, para poder “sentirse” en el juego e identificarse con los personajes, o compenetrarse con las acciones a ejecutar para poder salir airoso de la situación de reto en la que se encuentren. En la actualidad se pueden encontrar empresas e instituciones de servicio (bomberos, rescatistas, militares, etc.) que emplean espacios virtuales tridimensionales e inmersivos para entrenar a su grupo de trabajadores en las labores que tienen que desarrollar (Shilling y Wardynski, 2002; Woods, 2003; Serious game, ) Lo cual genera muchas ventajas porque aproxima a los usuarios a escenarios de peligro en forma segura y favorece el desarrollo de actitudes propicias para enfrentar la situación con éxito

En este punto es importante destacar el valor que tiene la incorporación de elementos gráficos y de movimiento en los contenidos *e-learning*. En este sentido, se puede señalar que son variados los campos en los que se implementa el uso de ambientes tridimensionales e inmersivos (Freitas, Savill-Smith y Attewell, 2006), sin embargo, son muchos los programas de formación que carecen de los recursos necesarios (humanos, técnicos y financieros) para la creación de dichos escenarios virtuales para la formación, de allí que se requiera establecer alianzas estratégicas con

la empresa privada, de manera que se pueda impulsar el logro de aprendizajes efectivos y el desarrollo de destrezas acordes con los requerimientos laborales mediante el *e-learning*, y se trascienda la práctica de digitalizar los tradicionales formatos textuales a las plataformas de aprendizaje y comunicación, tipo webCT, blackboard, moodle, entre otras.

## 6 Conclusiones

La tecnología que se está empleando en la ejecución de videojuegos on line, está constituyendo verdaderas prácticas de *e-learning*, ya que emplean plataformas de comunicación, donde se comparten los diseños y contenidos para el logro de objetivos comunes, aunque no sea el alcanzar algún aprendizaje formal; requieren el dominio de determinadas conductas y la destreza en ciertas habilidades (coordinación óculo-manual, percepción espacial, toma de decisiones rápidas, pensamiento estratégico, alta tolerancia a la frustración, etc.) que les faciliten alcanzar la meta planteada: eliminar a los monstruos, alcanzar los máximos premios, matar a los enemigos, ganar la partida, dominar la situación, etc., dependiendo de la naturaleza del juego: de aventura, de rol, de acción, shooter, deportes, conducción, estrategia, simulación y otros.

Elementos como la situación de reto, la gratificación sensorial que ofrecen a través de las interfaces gráficas tridimensionales y de inmersión, que a la vez resultan excitantes, inducen la fantasía, y resultan divertidas; así como las posibilidades de interacción social que ofrecen cuando se juegan en red, constituyen los principales factores motivacionales en la ejecución de videojuegos.

No incorporar los elementos motivacionales del diseño de los videojuegos a los contenidos de *e-learning*, implica para la educación quedar desfasados dentro de la predominante cultura audiovisual de masas que se ha generado con la proliferación y demanda de videojuegos, el cine y la televisión, en la que se impone la estimulación sensorial ante los contenidos; de allí que se exhorte a emplear la modalidades multimedia y de ambientes tridimensionales en el diseño de los contenidos de *e-learning* para darle mayor fuerza persuasiva a los mensajes, y favorecer el desarrollo de actitudes y destrezas para manejarse efectivamente en dichos contextos, respectivamente. De esta manera se estarían considerando las características del destinatario, del público o en términos más tradicionales, las características del aprendiz, los llamados “nativos digitales”.

## Referencias

1. Levis, D. (1999) Los videojuegos, un fenómeno de masas. Que impacto produce sobre la infancia y la juventud la industria mas próspera del sistema audiovisual. Paidós. Papeles de Comunicación 17. Barcelona.
2. Freitas, Savill-Smith y Attewell, (2006) Computer games and simulations for adult learning: Case studies from practice.

3. Darley, A. (2002) *Cultura Visual Digital . Espectáculo y los nuevos géneros en los medios de comunicación*. Ed Paidós Comunicación 139 cine. Barcelona.
4. Marin, V y García, M.D. (2006). Los videojuegos y su capacidad didáctica-formativa. En *Píxel-Bit. Revista de medios y educación* 6 de julio de 2006-pp113-119
5. Sherry, J.; Lucas, K.; Greenberg, B. (2004) *Video Game Uses and Gratifications as Predictors of Use and Game Preference* (<http://info.cas.msu.edu/icagames/vgu&g.pdf> on line-mayo 2005).
6. *Serious Game* <http://www.seriousgamessummit.com/>
7. Vida, T. y Hernández, T. (2005) *Los Videojuegos*. *Rev. Aula de innovación educativa*. N° 147- Dic. 2005.
8. Woods, S. (2003) *Loading the Dice: The Challenge of Serious Videogames*. *The International Journal Of Computer Game Research*. volume 3, issue 2 december 2003 Disponible en: <http://www.gamestudies.org/0401/woods/> ( consultado abril 2005)

# Evolución de ClayNet hacia el mLearning y las tecnologías de visualización de la información

Miguel Ángel Conde<sup>1</sup>, Carlos Muñoz<sup>2</sup>, Jorge Reyero<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dpto. Informática y Automática – Universidad de Salamanca  
“Campus Viriato”. Avda Cardenal Cisneros, 34, 49022, Zamora, España

[mconde@usal.es](mailto:mconde@usal.es)

<sup>2</sup> Departamento de I+D+i CLAY Formación Internacional,  
C/Hoces del Duratón nº 57, 37008, Salamanca, España

{carlos, j.reyero}@clayformacion.com

<http://www.clayformacion.com/>

**Abstract.** ClayNet surge como una plataforma de *eLearning* basada en *portlets*, tecnología innovadora que permite proporcionar las funcionalidades propias de un LMS. Con el tiempo, y ante la evolución de las tecnologías, se ve necesidad de ampliar esas funcionalidades tanto en el ámbito de la adaptación de contenidos a terminales móviles como en lo referente a visualización de la información. Con estas modificaciones lo que se pretende es mejorar el aprovechamiento que el alumno hace del curso.

## 1. Introducción

El *eLearning* es una herramienta con una aceptación cada vez mayor en todos los ámbitos. Puede definirse como la utilización y aprovechamiento de Internet para desarrollar proyectos formativos. Este tipo de aprendizaje debe entenderse desde la colaboración y flexibilidad, ya que la adquisición de conocimientos no vendrá determinada por unos contenidos, sino gracias también a la interacción entre los sujetos implicados en los procesos de formación.

El uso del *eLearning* requiere de la adaptación tecnológica al mismo, con tal cometido surgen las plataformas educativas. Una plataforma educativa es un espacio al cual se ha adaptado una aplicación TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) que vincula los procesos de enseñanza-aprendizaje a un modelo pedagógico a través de un entorno virtual.

ClayNet surge como una plataforma educativa que va a proporcionar un espacio para que tanto los alumnos como los profesores desarrollen el proceso de enseñanza y aprendizaje de forma adecuada y con la mayor flexibilidad posible. Esta flexibilidad vendrá dada por las herramientas que proporciona ClayNet y las evoluciones de las mismas en función de las nuevas tecnologías.

En la última versión de ClayNet se va a buscar la adaptación de los contenidos a los dispositivos móviles, de uso ampliamente extendidos y la aportación de nuevas herramientas que permitirán una visualización más efectiva de los contenidos de la plataforma.

## 2. Plataforma ClayNet

ClayNet es una plataforma de aprendizaje que da soporte desde a la educación presencial hasta el desarrollo de un aprendizaje totalmente en línea y adaptado y personalizado para cada alumno.

ClayNet se estructura como una aplicación web basada en la idea de portal haciendo uso de la tecnología Java Portlets. Los *portlets* son mini-aplicaciones web independientes que pueden agruparse e interactuar para formar un portal. A pesar de estar integrada en un portal, ClayNet es independiente del mismo, lo que supone que pueda funcionar de forma aislada e integrada sobre otras plataformas [1]. Los portlets que componen ClayNet proporcionan las funcionalidades propias de cualquier plataforma de e-learning, y permiten su exportación y adaptación a otros entornos o a las necesidades de los usuarios.

El uso de la tecnología portlets necesita de una base que soporte su almacenamiento y gestión. Entre las herramientas que implementan contenedores de portlets que cumplan con la especificación JSR 168 [2] se ha elegido Liferay (<http://www.liferay.com>) que es una herramienta de código abierto que permite la construcción de portales. Los portlets de ClayNet también se apoyan en una base de datos externa para realizar la persistencia de datos. El sistema gestor de base de datos utilizado es MySQL (<http://www.mysql.com>).

## 3. Claynet y mLearning

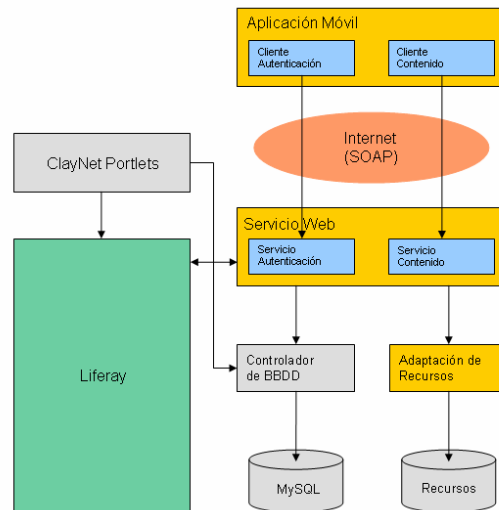
El objetivo principal del proyecto de m-learning en ClayNet es permitir a los usuarios el acceso y la interacción con los recursos de la plataforma de aprendizaje a través de un dispositivo móvil.

Se ha desarrollado un servicio web sobre J2EE (*Java 2 Enterprise Edition*) y un cliente de dicho servicio para dispositivo móvil sobre J2ME (*Java 2 Micro Edition*) conforme con la especificación JSR-172 (*J2ME Web Services*). La comunicación entre ambos se llevará a cabo utilizando SOAP (*Simple Object Access Protocol*) sobre HTTP (*HyperText Transfer Protocol*).

El servicio web implementará los métodos necesarios para permitir y controlar la conexión y autenticación de los usuarios desde dispositivos móviles, así como el acceso a los recursos disponibles, adaptándolos a las características particulares del dispositivo utilizado.

El cliente móvil se encargará de invocar los métodos remotos disponibles en el servicio web para realizar distintas tareas: autenticación del usuario en la plataforma, acceso a los recursos disponibles, sincronización de los cambios realizados en los mismos, etc. Asimismo, se encargará de mostrar los contenidos obtenidos de la plataforma y permitir la interacción del usuario con los mismos. Puede observarse la integración de esos componentes sobre ClayNet en la Figura 1.

Para solventar los posibles problemas de conectividad de los móviles se posibilita la descarga de contenidos y el trabajo local sobre los mismos, permitiendo posteriormente una sincronización de los cambios



**Fig. 1.** Arquitectura de ClayNet con la adaptación móvil.

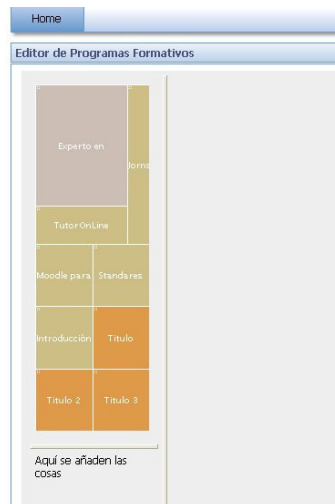
La adaptación de contenidos a las capacidades de cada terminal concreto es otro objetivo importante relacionado con el ahorro de tiempo de conexión y cantidad de datos transmitidos. En la parte del servidor se realizará la transformación de los contenidos de forma adecuada a las características del terminal cliente y se almacenará para posteriores solicitudes de terminales similares.

#### 4. ClayNet y la visualización de la información

Hoy en día las aplicaciones web tratan de buscar unas interfaces lo más atractivas posibles para los usuarios, pero que a su vez aporten toda la información necesaria. Estos dos conceptos no son incompatibles, actualmente existen gran cantidad de técnicas de visualización alguna de las cuales se aplican en los diferentes portlets que se incluyen en ClayNet.

Una de las técnicas utilizadas es la conocida como “Ojo de Pez”, que se aplica a las listas del portletPefil. En dicho portlet aparecen diferentes listas con gran cantidad de elementos. Para evitar un uso excesivo del scroll, el “Ojo de Pez” permite que la lista se visualice al completo en un tamaño más pequeño y cuando el curso se posicione sobre alguno de los elementos de la misma este aparece en un tamaño mayor.

Otra de las técnicas que se utiliza es el Treemap, que permite representar jerarquías de forma que se optimiza el llenado del espacio[3]. En el caso de ClayNet se aplica sobre el editor de cursos en sustitución de un árbol jerárquico que podría extenderse tanto vertical como horizontalmente. El treemap permite observar los diferentes elementos de cada nivel de un vistazo y navegar entre los diferentes niveles existentes. En la Figura 2 se puede observar el Treemap aplicado al Editor de Cursos.



**Fig. 2.** Treemap a nivel de títulos

Los colores de los ítems representados muestran la diferencia en fechas de creación de cada uno de los elementos del Treemap

## 5. Conclusiones

Con las evoluciones de las diferentes tecnologías se busca aportar mejoras que puedan beneficiar al usuario final de las aplicaciones. En el caso de ClayNet no podía estancarse su desarrollo sin aplicar las nuevas tecnologías, que posibilitarán que el usuario de la plataforma pueda utilizarla de forma mucho más eficaz.

Una de las líneas que se consideran prioritarias en el eLearning actual es la de la movilidad. En la sociedad actual cada vez es mayor el uso que se hace de los dispositivos móviles y las plataformas educativas deben adaptarse a este uso. ClayNet con su adaptación de contenidos a dispositivos posibilita que los usuarios puedan consumir recursos de la plataforma en cualquier momento y lugar, lo que supone una ventaja competitiva muy importante respecto a otras plataformas.

Debe comentarse también que los *portlets* existentes deben mejorarse para facilitar el uso de la plataforma a los usuarios de ahí que se apliquen nuevas técnicas de visualización que permitan obtener una mayor cantidad de información y así un mayor aprovechamiento de la misma.

Para concluir debe comentarse que la plataforma ClayNet debe permanecer abierta a los nuevos cambios tecnológicos, es por eso que se continua investigando en nuevas evoluciones que permitan poner a disposición de los alumnos una herramienta más potente cada vez.

## 6. Bibliografía.

- [1] Abdelnur, A. and Hepper, S.: The Java™ Portlet Specification Version 1.0. Sun Microsystems, Inc. (2003) <http://www.jcp.org/en/jsr/detail?id=168>
- [2] Conde González, M. Á., Carabias González, J., Martín Moreno, R. M<sup>a</sup>, González Pérez, I., García Peñalvo, F. J. "Portlet-based ARCHITECTURE FOR A LMS: CLAYNET 2.0". En F. J. García Peñalvo, J. Lozano Galera, F. Lamamie de Clairac Palarea (Eds.). Virtual Campus 2006 Post-proceedings. Selected and Extended Papers. CEUR Workshop Proceedings. <http://ceur-ws.org/>. ISSN 1613-0073. En prensa.
- [3] Dürsteler, J. 2001. Treemaps. Revista Infovis. Mensaje nº 51. <http://www.infovis.net/printFicha.php?rec=revista&num=51&lang=1&palabra=treemap>



# Software Engineering Analysis Process applied on an e-Learning System

Hugo Rego, Tiago Moreira, Francisco José Garcia

University Of Salamanca, Plaza de la Merced s/n  
37008 Salamanca, Spain  
hugo\_rego05@yahoo.com, thm@mail.pt, fgarcia@usal.es

**Abstract.** In order to implement an e-learning system we have to consider several factors, and to evaluate and compare different approaches and techniques during all the software engineering process. So, to implement an e-learning system we have first started to analyze several e-learning current approaches both systems and tools in order to identify strong points and weaknesses. Then we have made a comparative analysis of technological and educational standards and specifications to choose one to base our system upon in order to standardize all of the educational resources in our platform. Finally, we have also done an analysis of some key features of metadata tools confronting the learning object metadata tool we've developed on AHKME (Adaptive Hypermedia Knowledge Management E-learning System) with some similar learning object metadata tools. We aim to give a perspective of the methodologies used for analyzing e-learning systems, since there are several aspects to take into account.

**Keywords:** Educational Standards and Specifications, Software Engineering, Learning Information Systems, e-Learning.

## 1 Introduction

Here we present several analyses made for the development of AKHME, a system which goals and main contributions are: Learning object (LO) management and quality evaluation; Usage of the IMS specifications to standardize all the platform's resources; Interaction of all subsystems in order to adapt to students and teachers characteristics and to new contexts. We'll start to present an analysis of e-learning current approaches and a standards and specifications comparative analysis in order to define the system requirements as well as a comparative analysis between AHKME LO metadata tool and other metadata tools. Finally we'll present some conclusions.

## 2 Current Approaches

Nowadays, there are several solutions to support e-learning, where most of them are content-centred neglecting some important educational issues. Before we started to

develop our system we have done an analysis of reference commercial and freeware/open-source current approaches to e-learning platforms/systems like shown on table 1, in order to identify strong points and weaknesses, so we could try to use them in the development of our platform [1][3].

Analyzing table 1 we found that the majority of the systems have good administrative and communication tools, compliance with standards, high implementation level and good documentation. On the other hand we noticed that they have problems regarding LO management, sharing and reusability. LO quality evaluation, resources adaptation to students' characteristics among others. These problems are traduced in weaknesses in terms of interoperability, reusability and quality of resources, learning domain independence, extensibility of the platforms, meeting some of our goals [3].

**Table 2.** Analysis of e-learning systems

Tools/Features	Platforms							
	Commercial				Open Source			
	BB	WCT	IL	A	AT	M	SK	.LRN
<b>Technical Aspects</b>								
Interoperability/integration	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Standards and specs. Compliance	(1) (2) (3)	(6) (1)	(1)(2) (3) (4)(5)	(1) (6)	(1) (2)	(1)	(6)	(6)
Extensibility	x	x	X	x	✓	✓	✓	✓
<b>Adaptation and Personalization</b>								
Interface custom. and personalization	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓
Choose interface language	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓
Students previous knowledge	x	x	X	x	x	x	x	x
Courses and resources adaptability	x	x	X	x	x	x	x	x
<b>Administrative</b>								
Student manage. / monitor. tools	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Database access mechanisms	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Produce reports	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tracking users	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x
<b>Resources Management</b>								
Content authoring and editing	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LOs and other types of content mng.	x	✓	X	x	x	x	x	x
Templates to aid on content creation	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LO search and indexation	x	x	X	x	✓	x	x	x
Evaluation of quality of resources	x	x	X	x	x	x	x	x
Learning objects sharing/reuse	x	x	X	x	✓	x	x	x
<b>Communication</b>								
Forum	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Chat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x
Whiteboard	✓	✓	X	✓	✓	x	x	x
Email	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Audio and video streaming	x	x	X	✓	x	x	x	x
<b>Evaluation</b>								
Self assessments	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tests	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Inquiries	✓	✓	✓	x	x	✓	x	x
<b>Costs</b>	H	H	H	H	N	N	N	N
<b>Documentation</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

SCORM-(1);IMS-(2);AICC-(3);LRN-(4);Section 508-(5);Some IMS Specifications-(6);High-H;None-N; BB - Blackboard; WCT - WebCT; IL - IntraLearn; A - Angel; AT - Atutor; M - Moodle; SK - Sakai

### 3 Standards and Specifications Comparative Analysis

Among several technological educational standards and specifications there are some more focused on the course design and structuring and others that try to enclose all the process of teaching/learning. We have standards like Sharable Content Object Reference Model (SCORM) and the IMS specifications that are used as a guide for structuring contents to structure the learning process, LOs and their metadata, to design learning units and courses, to evaluate and characterize users, among others [2][4].

Having detected the main problems of current e-learning approaches, we've analysed several aspects of several standards and specifications to choose the one(s) that best fit our needs in terms of resources standardization, like described on table 2.

**Table 2.** Standards and specifications comparative analysis

Features	IMS	AICC	SCORM	Dublin Core
Metadata	✓		✓	✓
Learner Profile	✓			
Content Packaging	✓	✓	✓	
Q&T Interoperability	✓			
DR Interoperability	✓			✓
Content structure	✓	✓	✓	
Content Communication		✓	✓	
Learning Design	✓			
Simple Sequencing	✓		✓	
Accessibility	✓			
Bindings	XML	✓	✓	✓
	RDF	✓		✓
Implementation handbooks	✓		✓	✓
Learner registration	✓			

We have analyzed the IMS Specifications, AICC, SCORM and Dublin Core, and we have chosen the IMS specifications, since they meet our study goals in terms of the learning resources standardization involved in the teaching/learning process.

### 4 AHKME LOM vs similar tools

We have also done an analysis of some key features of metadata tools confronting the AHKME LOM tool with some other similar LO metadata tools. To make this analysis we tested the support of a set of tasks described on table 3.

**Table 3.** Comparative Analysis

Task	LOM Editor	ADL SCORM	Reggie	AHKME LOM	EUN
Creation of new metadata files	✓	✓	✓	✓	✓
Modification of data in metadata files	✓			✓	
Support education metadata standard&spec.		✓	✓		
Modification of structure of metadata files				✓	

Validation in terms of data values		✓		✓	✓
Validation of structure of metadata				✓	
Support of the XML	✓	✓		✓	
Packaging of LOs metadata				✓	
Evaluation of LOs metadata				✓	
LO Search and Indexation				✓	
Allow metadata document management				✓	

The analyzed tools can provide functionalities for meeting specific requirements like XML validation and support, creation of metadata files, lacking some important points like: Educational orientation; Requires who edits metadata must know XML; Lack on functionalities regarding the user's needs to characterize several learning environments; Don't provide resource management. AHKME LOM distinguishes itself from the others by introducing an abstraction level regarding the XML language, facilitating the LO metadata annotation through a metadata automation process and the LO search and retrieval. Because of AHKME's LO quality evaluation, the user may choose the best LOs that best fit his educational scenario.

## 5 Conclusions

In this article we have seen that in order to implement an e-learning system we have to consider several factors, and to evaluate and compare different approaches and techniques during all the software engineering process. So, first we have to add the study goals with a strong system requirements definition by identifying current approaches strong points and weaknesses, considering different context aspects like standards for learning resources standardization. Finally, we have to follow the work progress development with checkpoint analysis. Both empirical and testing approaches revealed to be strong indicators for the software engineering process in AHKME development.

**Acknowledgments.** This work has been partly financed by Ministry of Education and Science, by the FEDER KEOPS project (TSI2005-00960) and the Junta de Castilla y León Project (SA056A07).

## References

1. Graf, S., List, B.: An Evaluation of Open Source E-Learning Platforms Stressing Adaptation Issues. ICALT 2005 - The 5<sup>th</sup> IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (2005).
2. IMS Specifications, IMS Global Learning Consortium, Inc. <http://www.imsglobal.org/specifications.html> (2005).
3. Rego, H., Moreira, T., García, FJ: AHKME Learning Object Manager Tool. ED-MEDIA2006, USA, Proceeding Pages 1066–1073 AACE. ISBN 1-880094-59-2 (2006).
4. Totkov, G., Krusteva, C., Baltadzhiev, N.: About the Standardization and the Interoperability of E-Learning Resources. CompSysTech'2004 - International Conference on Computer Systems and Technologies (2004).

# La plataforma AulaWeb en la enseñanza práctica de los estudiantes de Educación

María Jesús Gallego y Vanesa Gámiz

Universidad de Granada  
{mgallego, vanesa}@ugr.es

**Abstract.** En esta comunicación se muestran algunos aspectos relacionados con el proyecto FOR e-LEARN desarrollado en este momento por investigadores de la universidad de Granada en coordinación con investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid. Esta iniciativa pretende aunar los esfuerzos de dos áreas tan distintas como la tecnología informática y la educación con el objetivo de mejorar el Prácticum de las carreras de educación mediante el uso de una plataforma de enseñanza virtual, AulaWeb.

**Palabras clave.** E-learning. Educación Superior. Supervisión del Prácticum. Tecnologías de la Información y la comunicación.

## 1 Introducción

La actual sociedad de la información demanda cada vez con más fuerza la inclusión de las nuevas tecnologías en todos los ámbitos de la vida cotidiana. Esta necesidad de aprovechar todas las ventajas que aportan el uso de elementos tecnológicos como herramientas de comunicación, divulgación y ayuda en el ámbito de la enseñanza es la base del e-learning. La gran potencialidad de un ambiente como el que proporciona Internet lo hace atractivo para su utilización en todo tipo de contextos educativos como es el caso de la enseñanza superior.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) pueden aportar en el ámbito de la enseñanza unos ambientes de aprendizaje más flexibles, que se encuentren centrados en el alumno, y que permitan al profesor realizar una acción tutorial de seguimiento individualizada y continuada a lo largo de todo el proceso de aprendizaje. También es importante destacar el gran poder como herramienta de comunicación que puede aportar un sistema basado en una red tan amplia como la que proporciona Internet. Algunas de estas características resultan muy atractivas en el actual proceso de convergencia hacia el espacio europeo de educación superior en el que se encuentra actualmente la Universidad española, de manera que el uso de las nuevas tecnologías se vuelve un vehículo potenciador en ese camino.

## 2 El proyecto FOR-eLEARN

En el contexto de la formación inicial del profesorado apoyada por herramientas de e-learning surge el proyecto FOR-eLEARN (Formación y e-learning) en el cual nos basamos para exponer la experiencia que a continuación describiremos.

Básicamente, el objetivo de este proyecto es proporcionar herramientas, metodologías y recursos para conseguir un seguimiento y ayuda más eficiente en el Prácticum de los alumnos de educación, integrado todo ello dentro de un entorno de enseñanza virtual. Del mismo modo, se pretende mejorar la calidad de este periodo de prácticas docentes usando herramientas dinámicas basadas en Internet.

### 2.1 La Plataforma AulaWeb

El sistema de e-Learning que se está usando en el proyecto con el que se pretenden conseguir estos resultados es la plataforma AulaWeb. AulaWeb es una aplicación creada por el equipo de la Universidad Politécnica de Madrid basada en el modelo cliente-servidor.

El esquema de su funcionamiento es muy sencillo: los distintos tipos de clientes (alumnos, profesores-tutores, profesores-supervisores y administradores) interactúan con el sistema gracias al servidor central que es donde se encuentra instalada la plataforma a través de su Navegador Web, y a partir de ahí se inicia el proceso de comunicación.

AulaWeb es un sistema interactivo de enseñanza y aprendizaje basado en la web y usado a menudo como apoyo didáctico en cursos presenciales. Es un método de eficacia probada en la Universidad Politécnica de Madrid, que ahora estamos incorporando en nuevas áreas con contenidos de orientación más humanística y social.

En su diseño se han tenido en cuenta algunos de los estándares más extendidos en cuanto al diseño de herramientas para la enseñanza virtual, como el estándar SCORM que antes mencionábamos y al que se pretende llegar completamente mediante este proyecto.

También se han tenido en cuenta algunas características pedagógicas esenciales en el proceso de enseñanza/aprendizaje online como son las siguientes (De Benito, 2000): a) seguimiento del progreso del estudiante; b) comunicación interpersonal (con intercambio de información entre los diferentes actores implicados, bien de forma síncrona (chat, videoconferencia, pizarra electrónica, etc.) o asíncrona (correo electrónico, listas de distribución, faq's, tableros electrónicos, etc.); c) trabajo cooperativo (para actividades en grupo, mediante el uso del chat, pizarras electrónicas, transferencia de ficheros, lluvia de ideas, votaciones, etc.); d) creación de ejercicios de evaluación y autoevaluación; e) acceso a la información y contenidos de aprendizaje; f) interacción (mediante una plataforma homogénea en la que todas las funcionalidades están interconectadas); y g) gestión y administración de los estudiantes (matriculación, consulta del expediente académico, etc.)

En el sistema tenemos tres tipos de usuarios que accederán a sitios con apariencia distinta y que por tanto podrán hacer cosas distintas dentro de la plataforma. Así, tendremos por una parte al administrador, que será el encargado de todos los procesos

de gestión interna de usuarios y asignaturas dentro del sistema. Por otro lado, tendremos dos tipos de usuarios distintos para desempeñar los roles básicos en la supervisión y de cuya cooperación dependerá en gran medida el éxito de la experiencia. Este tipo de usuarios son:

- Profesores → Este tipo de acceso será el que usarán tanto los supervisores de la Universidad como los tutores de los colegios. El profesor virtual será el encargado de mantener los recursos, realizar el seguimiento de los alumnos y motivarlos para que realicen una participación activa en la experiencia. El profesor (supervisor o tutor) podrá poner en la plataforma contenidos didácticos que ayuden a los alumnos en sus procesos de aprendizaje, estos contenidos podrán ser de cualquier tipo en soporte digital desde un documento hecho con cualquier procesador de textos hasta un video. Podrá realizar un seguimiento individualizado del trabajo de cada alumno y establecer comunicaciones síncronas (chat) y asíncronas (foro, correo electrónico) entre los miembros de la comunidad educativa.
- Alumnos → El rol de alumno lo desempeñarán los estudiantes que se encuentren realizando el Prácticum como parte de su formación inicial. El formato es muy similar al anterior pero las opciones que tienen los alumnos serán muy distintas a las de los profesores. Tendrán acceso, por ejemplo, al material dispuesto por los profesores pero no podrán modificarlo. También es muy importante el acceso a las herramientas de comunicación síncronas (chat) y asíncronas (foro, correo electrónico). En éstas últimas se puede en mayor medida iniciar la puesta en marcha del modelo de cooperación.

## 2.2 Herramientas de AulaWeb

AulaWeb nos brinda una serie de herramientas que pretendemos usar de una manera adecuada para diseñar un modelo de supervisión para el Prácticum de los estudiantes de Educación que fomente en ellos la adquisición de competencias orientadas a la reflexión. Las herramientas que aporta la plataforma y que deberemos utilizar para intentar conseguir nuestros objetivos las podemos clasificar en (Gallego y Gámiz, 2007):

- Herramientas de comunicación → Para solventar los problemas de comunicación existentes entre agente en el Prácticum las herramientas de comunicación que nos pueda aportar la plataforma son básicas para el resultado de nuestra investigación. Las herramientas que aporta este entorno de una manera bidireccional entre profesores y estudiantes son el Foro y el Chat. Éstas son las herramientas asíncrona y síncrona respectivamente por excelencia en cualquier plataforma, y el fomento de su uso y su dinamización es una tarea que el supervisor debe asumir con la colaboración y el compromiso de los estudiantes. En estas herramientas la comunicación es uno-a-muchos ya que las intervenciones son públicas para la comunidad aunque en el Chat hay una opción de Chat privado para realizar tutorías individualizadas. Aparte de estas herramientas el profesor tiene la opción de comunicarse con sus estudiantes mediante las Noticias, en las que advierte de eventos o información importante a todos los estudiantes, las preguntas más frecuentes (P+F), en las que aparecen las soluciones a dudas formuladas

continuamente por el alumnado y Observaciones, es una comunicación uno-a-uno en la que el profesor se dirige directamente a un alumno concreto. Los estudiantes por su parte tienen acceso a las categorías anteriores para observar las informaciones de sus profesores y también a un Cuestionario en el que deberán plasmar algunas conclusiones sobre la modalidad virtual y sobre su propia experiencia en las prácticas.

- Herramientas de seguimiento → Este conjunto de herramientas ayudan al profesor a poder seguir el progreso del estudiante, característica esencial en entornos virtuales. Una herramienta relacionada con este aspecto que aporta la plataforma es la de Actividades en la que se planifican una serie de ejercicios en los que se fomenta la reflexión para que los estudiantes los vayan realizando de manera autónoma y el profesor los vaya comentando, guiando, de este modo, su proceso de aprendizaje. Otra de las herramientas de seguimiento puede ser la de Calificaciones en la que los estudiantes pueden consultar las evaluaciones de su profesor.
- Repositorio de recursos → El profesor puede poner en la plataforma a disposición de los estudiantes contenidos didácticos que ayuden a los estudiantes en sus procesos de aprendizaje. El formato de estos contenidos podrá ser de cualquier tipo en soporte digital, desde un documento hecho con cualquier procesador de textos hasta un video. Las herramientas que se incluyen en la plataforma de este tipo son: Bibliografía, Documentos, Enlaces, Guiones de prácticas y Acceso a Biblioteca. También la Guía online, que es uno de los documentos-base que, en forma de programa, orienta el desarrollo de la experiencia en la plataforma

## Referencias

- DE BENITO, B. (2000). "Herramientas para la creación, distribución y gestión de cursos a través de Internet". *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 12.
- GALLEGO, M.J. Y GÁMIZ, V. (2007). "An opportunity for the improvement in the higher education through the information and communication technologies". Comunicación presentada en *IADIS Internacional Conference*, Lisboa.



# e-Learning Enhanced Technology Implementation a Virtual Campus Case

Hugo Rego, Tiago Moreira, João Branco, Francisco García

University of Salamanca, Department Of Computer Sciences, Plaza de la Merced s/n  
37008 Salamanca, Spain

hugo\_rego05@yahoo.com,thm@mail.pt,jmsmbranco@yahoo.com,fgarcia@usal.es

**Abstract.** In order to select an e-learning platform to implement on a Virtual Campus Project context we have to consider several factors. We present a e-learning framework “paradigm”. Then we present possible criteria, for a real scenario, to analyze e-learning platforms and tools where we cover aspects like selection criteria, language support, standards and specifications compliance and the importance of usability and accessibility to the analysis of platforms and tools. We aim to give a perspective of the methodologies used for analyzing e-learning tools, since there are several aspects to take into account when selecting e-learning platforms and tools to implement like the budget you have available and the goals you wish to reach when using the platform.

**Keywords:** e-Learning, Virtual Campus, Certification Strategies, Platforms and Tools.

## 1 Implementation Process

In resemblance with other countries, e-Learning in Portugal emerged as training systems on enterprises and on education only appeared as small pilot projects.

With the Virtual Campus Project, also known as e-U, through its content component, the promotion of e-learning gained a national importance. The case we present reports to the implementation of this project on a Polytechnic Institute that has about 7500 users, located on an interior region of Portugal.

To embrace this new educational/training approach and to implement the e-learning component of the e-U Project we propose a flexible implementation process which has the following great phases: Inquiry to the institution’s community to know their necessities in terms of e-learning; Identify the available e-learning techniques and tools; Development/Acquisition Phase; Production phase; Evaluation phase [1].

We propose two distinct temporal strategies to implement e-learning. The first one, the e-U Project Certification strategy, where the implementation of the chosen platform is divided in different phases: installation, functional architecture, training and certification according to governmental predetermined requirements. The second one, the post-certification strategy, where we avail the impact of the platform’s usage and start to plan different scenarios so it can best fit our needs in terms of adaptability and extensibility.

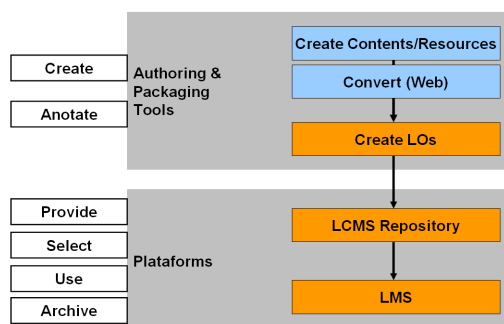
## 2.1 e-U Project Certification strategy

For this phase we technically advise the adoption of an e-learning platform that has consistent functionalities, already applied to several other educational institutions with success, so the number of errors can be minimal and users can acquire knowledge and get familiarized with e-learning. By adopting this kind of platform we can benefit from all the engineering project already made for other institutions.

Regarding the certification process we must cover the e-U Project objectives and a set of requirements that are going to be tested on the content verification process. These requirements are: 1 - Assure the conformance with the level A directives of Accessibility on Web 1.0 contents [5]; 2 - Support of Portuguese language and provide information in foreign languages (at least English), regarding some basic contents like the institution identification, contacts and brief description of the courses; 3 - Assure data interoperability through the compliance with SCORM 1.2 and pass the tests of compliance with SCORM 1.2 CTS v.1.2.7 [4]

*Current Approaches.* Nowadays, there are several solutions to support e-learning, where most of them are content-centred neglecting some important educational issues. We have reference commercial and freeware/open-source current approaches to e-learning platforms/systems, like Blackboard, WebCT, IntraLearn, Angel, Atutor, Moodle, Sakai and DotLRN, were it can be applied the criteria according to table 1 [3]. Our goal in studying these platforms was to identify strong points and weaknesses, so we could try to use them in order to choose the best platform [1][2].

*E-Learning Framework “Paradigm”.* Is in this context that we find out that it’s important an e-learning framework that in a sequenced and structured process combine the different types of tools.



**Fig. 1.** e-Learning Framework

In this framework, we can create the resources and convert them to web format and then annotate them with metadata with the authoring & packaging and annotation tools. Then we can archive the LOs with the LCMS Repository and use them in the courses in the LMS, as we can see in Fig. 1.

**E-Learning Tools Analysis Criteria.** In the process of choosing an e-learning platform we have to choose the criteria to follow. This criteria is the base of a choice of quality but it's also for limiting the solutions to our requirements.

These criteria have weights for distinguishing the different factors and for deciding our choice in the basis of what is important to implement.

To make the evaluation of the platforms we propose the criteria presented on table 1. In the case of choosing a freeware e-learning platform the criteria price should not be considered and the execution team will be technical staff of the institution.

**Table 3.** Platforms analysis, Criteria and weights

Tools/Features	Relevance	Weight
<b>Technical Evaluation</b>		
Technical Aspects	Takes into account some technical aspects that should be considered regarding the platforms flexibility	55%
Standards and specs compliance	The standards and specifications that the platform supports.	
Adaptation and Personalization	Takes care of issues regarding user personalization, adaptation and customization	
Administrative	Takes care of issues regarding the management of the platform	
Resources Management	Takes care of issues regarding the management the resources like creation editing and authoring	
Communication	Takes care of the communications tools provided by the platform	
Evaluation	Takes care of the assessment issues	
Usability	Usability of the platform	
Accessibility	Level of Conformance of the web content	
Documentation	Documentation provided	
<b>Execution Team</b>	Execution staff allocated	
<b>Price</b>	Price of solution	20%
<b>Execution Time</b>	Execution Time	5%

**Post-Certification Strategy.** Before the end of the first year of usage of the platform it is important to choose the strategy to follow as well as to analyse the impact of the platform. In order to make this analysis we should consider the data that comes from the collection of statistics about the platform usage and from the community inquiries about the level of satisfaction of the platform usage.

After this analysis, a new strategy of e-learning should be chosen that may pass by the following scenarios: a. Continue with the current platform; b. Start looking or develop a new one; c. Combine different solutions.

### 3 Conclusions

In similar projects like Virtual Campus, the implementation of e-learning and more specifically the analysis of platforms and tools must consider context and project management factors. Preferentially we should choose a more reliable platform, error free, giving wide vision on e-learning. Gradually it should evolve for the development of a platform that would best fit our needs.

As we have seen the paradigm of analysing an e-learning system involves a whole process and deals with many factors. We have to know the e-learning system and tools we want to analyse, also to make that choice regarding the architecture of the system we want to implement.

In real scenario, we have to consider the environment and the factors regarding the implementation of the e-learning system, so we have to define the criteria and its weights for selecting a platform that gives a good functional perspective of e-learning

In this analysis we have to take into account more context and project management factors than on an empirical analysis. Another sensible factor that should be considered is the accessibility, where the system should respect the accessibility directives of Web contents (at least level A) regarding users with incapacities.

## 4 Acknowledgments

This work has been partly financed by Ministry of Education and Science, by the FEDER KEOPS project (TSI2005-00960) and the Junta de Castilla y León Project (SA056A07).

## References

1. Colace, F., De Santo, M., Vento, M. Evaluating On-line Learning Platforms: a Case Study. *HICSS'03 – Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii (2002)
2. Graf, S., List, B . An Evaluation of Open Source E-Learning Platforms Stressing Adaptation Issues. *ICALT 2005 - The 5<sup>th</sup> IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, Taiwan (2002).
3. Rego, H., Moreira, T., García, F.J., Implementation of an E-Learning System – Learning Design and Learning Objects Management and Evaluation through Standardization of Resources, *Blended Learning*, pp.206-216, Pearson Education, Prentice Hall, ISBN: 13 97-981-06-7903-3, ISBN: 10 981-06-7903-3 (2007).
4. Totkov, G., Krusteva, C., Baltadzhiev, N (2004). About the Standardization and the Interoperability of E-Learning Resources. *CompSysTech'2004 - International Conference on Computer Systems and Technologies*, Bulgaria
5. W3C Accessibility Initiative (2005):<http://www.w3.org/wai>

# Adaptación de un LMS Open Source. Aplicación de control estadístico para Moodle

Carlos Muñoz<sup>1</sup>, Miguel Ángel Conde<sup>2</sup>, Jorge Reyero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de I+D+i Clay Formación Internacional, C/Hoces del Duratón, 57, 37008 Salamanca, España

{carlos, j.reyero}@clayformacion.com

<sup>2</sup> Universidad de Salamanca, C/Hoces del Duratón, 57, 37008 Salamanca, España  
[mconde@usal.es](mailto:mconde@usal.es)

**Abstract.** En el presente artículo se refleja la posibilidad de llevar a cabo desarrollos de determinadas aplicaciones a medida, que sean funcionales sobre plataformas LMS, con objeto de adecuar las mismas a los requerimientos específicos de determinadas empresas e instituciones. Particularmente, se describe el caso de la herramienta ACEM, diseñada y construida para la definición y elaboración de informes a nivel de curso o de plataforma, al mismo tiempo que posibilita la generación automática de diplomas y certificados para los alumnos matriculados en determinado curso, todo ellos sobre la plataforma LMS Moodle.

**Keywords:** LMS, eLearning, Moodle, ACEM, CMS, LMS.

## 1 Introducción

Actualmente es cada vez más frecuente que las diferentes instituciones, tanto públicas como privadas, apuesten por soluciones eLearning para cubrir sus necesidades de formación. Cualquiera de las modalidades de formación que pueden ofertarse, presencial, *blended* y *online*, debe contar con un soporte tecnológico lo suficientemente completo y flexible, es decir, un Learning Management System (a partir de ahora LMS), siendo Moodle uno de sus principales exponentes.

El problema surge ante la necesidad del Centro Internacional de Tecnologías Avanzadas (CITA a partir de ahora), perteneciente a la Fundación Germán Sánchez Ruipérez, de conseguir una más óptima gestión de las calificaciones y un sistema que permita generar diplomas y certificados para Moodle. Para resolver dicha necesidad expuesta se propone la creación de la aplicación ACEM (Aplicación de Control Estadístico de Moodle), independiente de Moodle, pero que proporciona la funcionalidad deseada sin necesidad de alterar los datos registrados en cualquier instalación del citado LMS.

## 2 Limitaciones y Moodle y plataformas similares

Desde una perspectiva general, una de las principales carencias que se pueden atribuir a los LMS viene dada por su propia definición. Se trata de sistemas de gestión del aprendizaje, sin más, que, en ocasiones, no incorporan otros aspectos como una adecuada gestión de los contenidos y, en general, otras funcionalidades atribuidas a los CMS (*Content Management System*). A efecto de solventar esta separación, surgen los denominados LCMS (*Learning Content Management System*), pero su extensión, aparte de escasa, se reduce básicamente a herramientas propietarias para usos específicos.

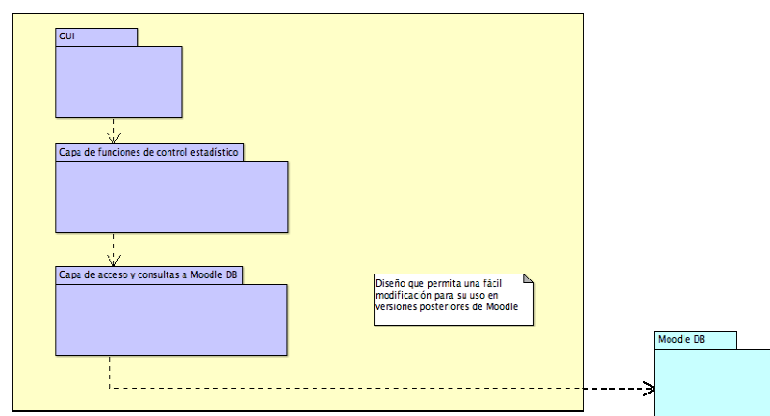
Como consecuencia de naturaleza estas plataformas, y de Moodle en particular, la carencia de una comunicación directa entre el profesor y los alumnos, o incluso, entre los propios alumnos, hace que, sobre el propio sistema, al actuar de intermediario, recaigan responsabilidades que en el caso de otros tipos de enseñanza son dadas por la propia interacción personal.

Para lograr este objetivo, las técnicas a emplear se basan en métodos estadísticos de recopilación de información, y están basadas en aspectos tan relevantes como la medida de las calificaciones de los alumnos. Sin embargo, en el caso que nos ocupa, si bien Moodle, si bien proporciona informes sobre otros aspectos de la plataforma, no proporciona estadísticas relevantes acerca de la evolución de los alumnos en base a dichas calificaciones u otras medidas, que pueden ser consideradas de utilidad para la resolución de estas responsabilidades que tienen asignadas.

En lo tocante al sistema de gestión de calificaciones de Moodle, la ponderación que lleva a cabo puede arrojar resultados no esperados si no son correctamente interpretados. Además, la organización grupal de las materias no se extiende a la categorización de los alumnos y no se proporcionan informes de calificaciones teniendo en cuenta esta separación, lo cual conduce a la necesidad imperante de que sea el propio profesor el que efectúa la segregación de las calificaciones. Así mismo, tanto la posibilidad de generar determinados informes referentes a los logros de los alumnos, en base a sus calificaciones, como la opción de generar certificados para cada uno de ellos, están ausentes en la plataforma.

## 3 Arquitectura propuesta

Existen dos posibles modelos de arquitectura que son definidos y presentados al cliente. El primero de ellos se fundamenta en la reutilización del API de acceso a base de datos que Moodle provee a partir de su versión 1.7 (Moodle DML Library y Moodle DDL Library). El segundo, y seleccionado por el cliente, supone el acceso a base de datos mediante el desarrollo de un módulo propio encargado de dicha tarea.



**Fig. 3.** Modelo de arquitectura. ACEM como aplicación independiente y sus diferentes *capas*.

La implantación de esta arquitectura implica un profundo estudio del modelo de datos de la plataforma, de forma que se pueda abstraer de forma satisfactoria en la capa diseñada a tales efectos. Por otro lado, la actualización de las estadísticas requiere conocer el momento en el que las calificaciones de un curso son modificadas, implementándose un mecanismo de *touch* que automatiza esta tarea, si bien sea demostrado como no eficiente y se trabaja actualmente en su mejora.

## 4 El generador de informes, diplomas y certificados

Seguidamente, las características y funcionalidades de la herramienta diseñada y construida son transmitidas para su conocimiento.

### 4.1 Funcionalidad incluida

ACEM surge como una aplicación para cubrir la necesidad de un determinado cliente, pero posteriormente y considerando las carencias superadas con respecto a Moodle, se considera que puede utilizarse como un componente de valor añadido a esa plataforma de aprendizaje, siendo sus principales funcionalidades:

- **Generación de informes a nivel de plataforma:** constituido por datos genéricos de la plataforma, tales como datos genéricos sobre alumnos, cursos, categorías, recursos y actividades publicadas, pudiéndose obtener los resultados en un documento en formato PDF, HTML o .doc.
- **Generación de informes a nivel de curso:** produce un documento con información referente a un curso concreto, tal como número de alumnos, sus calificaciones, recursos y actividades asociados.
- **Generación de diplomas y certificados:** personalizables para los alumnos de un curso determinado.

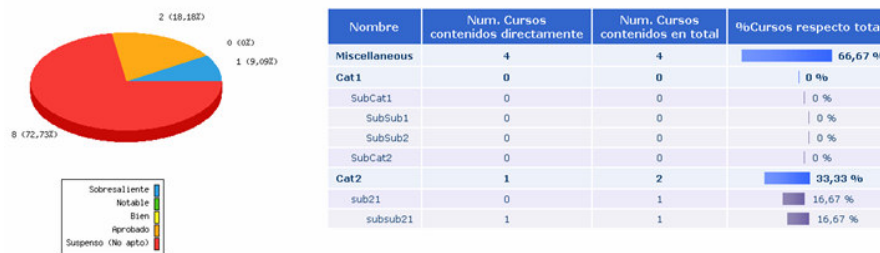


Fig. 4. Gráfico de sectores y tabla de información del informe correspondiente a la plataforma.

## 4.2 Algunos componentes de la aplicación

La descripción más detallada de alguno de componentes más relevantes de los mostrados en la Fig 1 incluye la descripción de la interfaz de usuario (GUI) y la de los componentes de autenticación e instalación. En lo tocante a la interfaz se ha buscado elevar los índices de eficiencia y sencillez. En lo tocante a la autenticación, el componente permite verificar si el usuario que accede al sistema está autenticado debidamente y, por último, se describe el modelo de instalación, basado en la generación de un archivo de configuración denominado config.php.

## 5 Conclusiones

Como principal conclusión, se debe considerar que se ha desarrollado una herramienta que aporta un valor añadido a un LMS utilizando tecnologías web y que actualmente se encuentra en explotación por parte de un cliente, solventando las deficiencias estudiadas del caso concreto de Moodle. La versión desarrollada se encuentra actualmente en proceso de revisión con objeto de continuar el proceso de mejora del LMS Moodle.

## Referencias

1. Castro, E.: *Moodle: Manual del profesor*. [http://moodle.org/file.php/11/manual\\_del\\_profesor/Manual-profesor.pdf](http://moodle.org/file.php/11/manual_del_profesor/Manual-profesor.pdf) (2007)
2. Comezaña, O., García, F. J.: Plataformas para educación basada en web: Herramientas, procesos de evaluación y seguridad. In: Tech Rep. DPTOIA-IT-2005-001. Universidad de Salamanca, Departamento de Informática y Automática, Salamanca, España (2005)
3. Gándara, M.: La interfaz con el usuario: una introducción para educadores. In: Alvarez-Manilla and Bañuelos (eds.), *Usos educativos de la computadora*. México: CISE/UNAM (1995)



4. Hainaut, J., Tonneau, C., Joris, M., Chandelon, M.: Transformation based database reverse engineering. In: R. Elmasri, V. Kouramajian, and B. Thalheim (eds.), Conference on Entity Relationship Approach held in Texas, pp. 364-375. Springer (1993)
5. Jones, E. R.: Implications of SCORM™ and emerging e-learning standards on engineering education. In: ASEE Gulf-Southwest Annual Conference, pp. 20-22 (2002)
6. Lafuente, E., Hunt, T.: Development: XMLDB Documentation, [http://docs.moodle.org/en/Development:XMLDB\\_Documentation](http://docs.moodle.org/en/Development:XMLDB_Documentation) (2007)
7. Maurer, W.: Estándares eLearning. SEESCYT. <http://fgsnet.nova.edu/cread2/pdf/Maurer1.pdf> (2004)
8. Rengarajan, R.: LCMS and LMS: Taking advantage of tight integration. In: Click 2 Learn. [http://www.e-learn.cz/soubory/lcms\\_and\\_lms.pdf](http://www.e-learn.cz/soubory/lcms_and_lms.pdf) (2001)
9. Rohrer, R.M., Swing, E.: Web-based Information Visualization. In: Computer Graphics and Applications, IEEE, v17, I(4), pp. 52-59 (1997)
10. Welling, L., Thomson, L.: Using Session Control in PHP. In: Sams Publishing (eds.), Php and Mysql Web Development. Developer's Library (2003)

# **Análisis de perfiles de asignaturas a partir de parámetros objetivos obtenidos automáticamente en una plataforma de teleformación**

Mercè Lucas, Lluís Vicent  
Enginyeria i Arquitectura La Salle. Universitat Ramon Llull.  
{ si12661,vicent}@salleurl.edu

**Abstract.** Este artículo constituye un estudio preliminar sobre la actividad en una plataforma de teleformación a partir de parámetros objetivos cuantificables automáticamente. Para ello, se han utilizado métodos estadísticos multivariantes. Se han estudiado los diferentes modos de funcionamiento de las asignaturas en la titulación de Ingeniería de Telecomunicación. En un futuro, se pretende estudiar la utilidad de estos parámetros como soporte a la evaluación del alumnado.

**Keywords:** plataforma de teleformación, elearning, análisis cluster.

## **1 Introducción**

Las nuevas tecnologías aplicadas a la educación, ya no son patrimonio exclusivo de las universidades no presenciales, sino que su uso ya es generalizado en la educación universitaria presencial, así como en grados inferiores.

Estas tecnologías nos permiten extraer una serie de parámetros de actividad como son el número de ficheros, noticias o enlaces visitados por un alumno, el número de respuestas en los foros, etc.

Para estudiar el funcionamiento de las asignaturas dentro de un campus virtual se han usado técnicas estadísticas (análisis factorial y clúster) para observar las semejanzas y las diferencias entre las diferentes asignaturas por un lado, y entre los estudiantes en cada asignatura por otro. Esto nos permitirá definir perfiles de asignaturas y de los estudiantes que las cursan. En este trabajo únicamente presentamos los perfiles de asignaturas.

## **2 Funcionamiento de la plataforma de teleformación**

La muestra estudiada son las asignaturas en formato semipresencial de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura La Salle. Este formato se ofrece en las titulaciones de Ingeniería Superior de Telecomunicación e Ingeniería Superior de Informática. Las asignaturas ofrecidas son las troncales para cada titulación así como algunas optativas o de libre elección.

Los alumnos disponen de un campus virtual que es su herramienta de aprendizaje y comunicación tanto con sus compañeros como con el profesor (“ecampus”)[1]. Para cada una de las asignaturas matriculadas en el formato semipresencial el alumno tiene una carpeta con el nombre de dicha asignatura y en ella tiene diferentes herramientas de trabajo cuyo uso es cuantificado y supone la fuente de los datos para el presente estudio. Cada carpeta contiene documentos, que son la base teórica a seguir por el alumno, y herramientas de comunicación, como las noticias, las carpetas compartidas o los foros donde se discute, se comenta, se comparten dudas, problemas, etc. También se crean grupos de trabajo para hacer ejercicios y posteriormente entregarlos al profesor. En estos grupos de trabajo los estudiantes cuentan con todas las herramientas de comunicación anteriores, y la organización del trabajo, los resultados preliminares y los finales queda registrada en el campus virtual. En la puntuación final de cada alumno, además de la calificación del examen, se valora la participación y la implicación del alumno durante la actividad continuada. Cada acceso del alumno a las carpetas en la parte de ficheros, foros, grupos de trabajo, noticias, etc. es contabilizado y almacenado en una base de datos (Figura 1) y estos son los parámetros objetivos utilizados en el funcionamiento de las asignaturas.

Nombre asignatura													
Profesores													
Nom Profesor	Profesor	Fichero	Links	Carpel	Pozos	Noticias	Foros	Respuest	Disco				
Profesor 1	PD	32	0	13	2	19	18	37	49139				
Profesor 2	PD	8	0	2	0	1	0	0	544				
Profesor 3	PD	8	0	1	1	1	4	10	7382				
Profesor 4	PD	7	0	3	1	11	3	18	26153				
TOTAL		55	0	19	4	32	25	65	83218				
Alumnos													
Alumno (login)	Ficheros	Links vi	Noticias	Foros	Respuest	Pozo	Ficheros	Links	Carpetas	Pozos	Noticias	Foros	Disco
Alumno 1	25	0	18	61	9	1	0	0	0	0	0	0	0
Alumno 2	39	0	25	76	8	2	0	0	0	0	0	0	0
Alumno 3	42	0	15	72	25	3	0	0	0	0	0	0	0
Alumno 4	50	0	11	75	16	0	4	0	0	0	0	0	7966
Alumno 5	12	0	9	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Alumno 6	31	0	7	92	8	0	0	0	0	0	0	0	0
Alumno 7	46	0	18	2	7	1	0	0	0	0	0	0	0
Alumno 8	56	0	20	121	37	2	5	0	1	0	0	0	2420
TOTAL	583	0	228	825	239	14	33	0	12	0	1	0	27856

Fig. 1. Ejemplo de hoja de base de datos generada para cada asignatura.

En una primera fase de la investigación nos hemos propuesto detectar diferentes comportamientos entre las asignaturas. A priori, podríamos pensar que en asignaturas con alto contenido teórico se requiere un estudio individual y que la calificación final depende de los ficheros, noticias o links visitados, es decir, de elementos pasivos. Por otro lado sería razonable pensar que las que requieren un estudio práctico el uso de los foros y de ficheros entregados es más decisivo en la nota final. Con este estudio se pretende dar respuesta a estas intuiciones.

### 3 Análisis de datos y resultados

Para conocer la relación de cada una de las variables estudiadas con la calificación final de los estudiantes se ha utilizado el coeficiente de correlación de Pearson [2]. Este coeficiente es el cociente entre la covarianza y las desviaciones típicas de las variables. Como muchas de las variables objetivas están correladas entre sí, (es



El grupo formado por los casos 2, 9, 11, 12, 14 se trata de las asignaturas de Antenas, Transmisión por soporte Físico, Propagación Electromagnética, Sistemas de Transmisión y Telemática. Todas ellas pertenecen a una misma rama, la que podríamos denominar “Comunicaciones” y son las más activas a nivel de foros. Una segunda asociación formada por Comunicaciones Ópticas, Sistemas de Telecomunicaciones, Instrumentación Electrónica y Procesado del Señal. Estas materias tienen una correlación elevada entre la nota y los recursos pasivos como ficheros visitados y foros visitados (no respuestas a estos foros que sería una componente activa). El tercer conglomerado formado por Proyectos y Gestión Empresarial (6 y 8) aparecen aisladas del resto, como era de esperar ya que el temario de ambas no es el propio de las ingenierías sino que es un temario más orientado a la empresa. Finalmente hay dos asignaturas que no se asocian con nadie que son Redes de Banda Ancha y Matemáticas. Otro dato a comentar es que en todos los casos tenemos más correlación entre los ficheros visitados teniendo en cuenta repeticiones que sin tenerlas.

#### **4 Conclusiones**

Con el uso de herramientas estadísticas aplicadas sobre parámetros objetivos que las plataformas de teleformación nos ofrecen automáticamente podemos detectar perfiles de asignaturas en función de la actividad dentro del campus virtual. Estos perfiles no serían detectados en las aulas con una enseñanza presencial ya que no disponemos de un control de las actividades del alumno fuera del horario de clase y cualquier opinión del educador en este caso sería subjetiva ya que no está computada. En un futuro se pretenden definir perfiles de estudiantes según sus actuaciones en los campus virtuales, así como aprovechar esta información como soporte a la evaluación de algunas de las competencias transversales que ha de desarrollar un estudiante en su etapa universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior.

#### **Referencias**

1. Vicent Safont, L., LaSalleOnLine Enginyeries, en busca de la plataforma idónea para la educación universitaria a distancia de Ingeniería. LaSalleOnLine Enginyeries. Enginyeria i Arquitectura La Salle. Universitat Ramon Llull. LatinEduca2004.com (2004)
2. Mothes, J., C.: Estadística Aplicada a la Ingeniería. Ariel, Madrid (1970)
3. Pérez López, C., C.: Métodos Estadísticos Avanzados con SSPS. Thomson, Madrid (2005)

# ViMoodle: Visualizando Moodle

Francisco Garcia Peñalvo <sup>1</sup>, Roberto Theron <sup>1</sup>, Diego Alonso Gómez Aguilar <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Informática y Automática, Universidad de Salamanca, Salamanca, España.  
{fgarcia, theron, dialgoag} @usal.es

**Resumen.** ViMoodle es una herramienta de analítica visual, cuya funcionalidad principal es el apoyo a plataformas de *e-Learning*, en este caso específico Moodle<sup>[6]</sup>. Esta puede ser usada para analizar, buscar y comparar los contenidos de la plataforma tanto por el usuario (alumno), como por el tutor, profesor y/o administrador.

El desarrollo del artículo a continuación se divide en tres partes: introducción y presentación de la herramienta; especificaciones técnicas; conclusiones y futuros trabajos.

**Palabras clave:** e-Learning, Moodle, Visualización, Words Cloud, Social Graph, análisis, búsqueda.

## 1 Introducción

Hoy en día podemos observar un considerable aumento del uso de los sistemas de administración de contenidos de aprendizaje (LCMS), o sistemas de administración de cursos en línea (CMS) <sup>[1]</sup>; este tipo de ambientes de formación, conocidos como *e-learning*, se caracterizan por usar grandes cantidades de información, una interactividad compleja, una enorme cobertura y una ilimitada restricción de espacio y tiempo, elementos que generan la problemática de cómo analizar dicha información.

Para los diseñadores de elementos de aprendizaje, tutores y/o usuarios, esta gran cantidad de datos presenta el problema de cómo elegir, evaluar, analizar y sacar nueva información útil.

Actualmente se presentan 3 retos: 1) La integración de los diversos sistemas *e-learning* <sup>[2]</sup>; 2) La estandarización de los objetos de aprendizaje <sup>[9]</sup>; 3) La problemática de evaluación del alumno e identificación de contenido por parte del docente frente a un CMS <sup>[3][4][5]</sup>. Consecuentemente, existen propuestas en los campos de teoría educativa, estándares y ontologías para la creación, organización y clasificación de los objetos de aprendizaje, que han resultado de gran apoyo tanto para el diseño de objetos de aprendizaje como para la estructuración y clasificación de contenidos educativos en los LCMS y/o CMS <sup>[10][11]</sup>.

En los últimos años se han aplicado algunas técnicas de análisis visual de sistemas *e-learning* utilizando el conocimiento ontológico [12]; otro aspecto también visualizado es la búsqueda, edición y revisión del contenido educacional [13]. Sin embargo nos queda resolver el problema de análisis de ésta gran cantidad de información, extendiendo el conjunto de datos no sólo del contenido de información ontológica, sino también de los estándares, datos sociológicos de los alumnos y tutores, evolución temporal del contenido del curso y de la interacción alumno-tutor, redes sociales formadas por la relación material-alumno-tutor, se proporcionaría nuevo conocimiento útil, por medio de una eficiente herramienta de análisis combinado, un buen pre procesamiento de la información y otras técnicas de visualización [14][15][16][17].

## 1.1 Presentación de ViMoodle

Dado a que en algunas fuentes bibliográficas se menciona Moodle como una de las plataformas con mayor adaptabilidad (entre otras características que lo destacan de los demás) [7][8], se eligió como base para la elaboración de nuestra herramienta.

ViMoodle está dividida en tres fases, ya que la información de Moodle se encuentra en su totalidad en línea, o en respaldos de los cursos (ya expirados y que habría que restaurar para su análisis y/o consulta): primero la conexión, segundo la visualización (la cual puede ser general o detallada) y por último la búsqueda y los filtros.

### 1.1.1 Conexión

Como se muestra en la figura 1, es necesario aportar los datos de *host*, *data base*, *user*, *password* para poder iniciar con la visualización. Por defecto tiene los datos de un servidor local y una contraseña, los cuales pueden ser modificados para conectar se a cualquier ambiente de *e-Learning* Moodle.

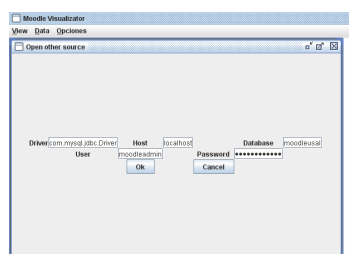


Fig. 1. Pantalla de conexión a Moodle.

### 1.1.2 Visualización

Las visualizaciones ahora implementadas en esta herramienta son los gráficos de redes sociales y las nubes de palabras. En la figura dos podemos ver algunas vistas de los foros, los cuales son una de las diferentes herramientas usadas en las plataformas de aprendizaje para la transferencia de conocimiento.



Fig. 2. Pantalla de *Words cloud* (nubes de palabras).

La nube de palabras superior izquierda nos muestra el resultado de un previo análisis, eliminando las palabras vacías (*stopWords*) de todos los mensajes puestos, de todos los usuarios en el foro y de todos los cursos de la plataforma. A su derecha se ve el asunto de los mensajes de cada discusión, en la parte inferior izquierda los nombres de las discusiones creadas en los foros, y por último -abajo y a su derecha- todos los usuarios que han participado en las discusiones de los foros.

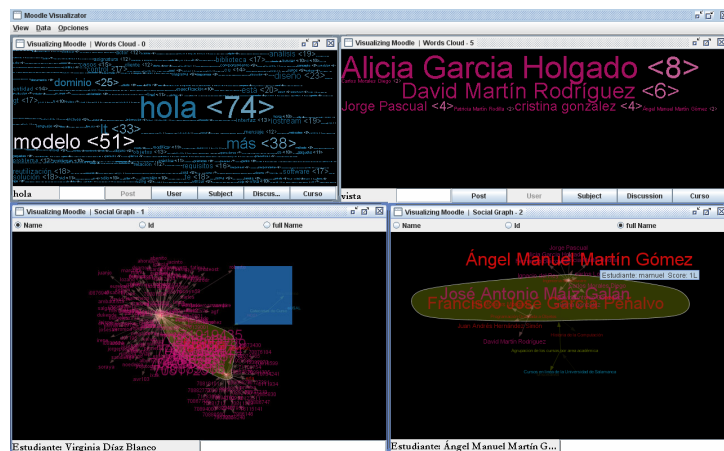


Fig. 3. Pantalla de *Social Network Graph* (Gráfico de redes sociales).



En cuanto a las graficas de redes sociales, en la figura tres podemos observar dos de las diferentes opciones realizables con esta visualización; abajo y del lado izquierdo se muestra el esquema general de la plataforma Moodle visualizando los nombres; abajo y lado derecho se grafica un filtro realizado por la nube de palabras del lado superior izquierdo, donde se visualizan los nombres completos.

### 1.1.3 Búsqueda y filtro

Los campos principales para las operaciones de búsqueda y filtro son los estudiantes y los cursos, dado a su importancia en los ambientes *e-Learning*, excluyendo los campos como categoría, administradores, etc.

Los filtros se pueden realizar de dos maneras: en primer lugar desde las nubes de palabras, ya sea por una o más palabras seleccionadas en cualquiera de las diferentes fuente de datos, donde -en el caso de más de una palabra seleccionada (como se ve en la figura tres)- se realiza sobre los datos un operador lógico OR. Otro modo es en el grafico, dibujando un área sobre los nodos de la red social, siendo este el filtro a realizar (véase la figura tres).

Por otro lado, las búsquedas se realizan directamente en el campo de texto de cualquiera de las dos visualizaciones que hasta ahora están implementadas en esta primera versión de ViMoodle (como podemos observar en la figura dos en la nube de palabras de la esquina superior derecha).

## 2 Especificaciones técnicas

En cuanto a la implementación y/o modificación de nuevas técnicas de visualización, se utilizó Java como lenguaje de programación, con ayuda de la librería de visualización de Prefuse<sup>[19]</sup>. Como administrador de base de datos MySQL<sup>[20]</sup>, como servidor de páginas Web Apache<sup>[20]</sup> y por último como plataforma de desarrollo NetBeans<sup>[21]</sup>.

## 3 Conclusiones y futuros trabajos

Esta herramienta tiene la funcionalidad de apoyo a los sistemas *e-Learning*, brindando un servicio de búsqueda y selección para el alumno; al mismo tiempo ayuda al tutor o maestro en el análisis y evaluación tanto del alumno como de la plataforma misma. Note se que como primera versión ya resulta útil y se pretende incorporar mayor flexibilidad e interacción, además de mas técnicas de visualización.

## Referencias

1. Rengarajan, R. (2001) "LCMS and LMS: Taking advantage of tight integration". Click 2 Learn. [http://www.e-learn.cz/soubory/lcms\\_and\\_lms.pdf](http://www.e-learn.cz/soubory/lcms_and_lms.pdf).
2. Junzhou Luo; Wei Li; Jiuxin Cao; Liang Ge." Integrating Heterogeneous E-learning Systems", Telecommunications, 2006. AICT-ICIW '06. International Conference on Internet and Web Applications and Services/Advanced International Conference on 19-25 Feb. 2006 Page(s):9 - 9 Digital Object Identifier 10.1109/AICT-ICIW.2006.115 .
3. Drigas, Athanasios S.; Vrettaros, John, "An Intelligent Search Engine Assessing Learning Material to Improve Learning Procedures", Information Technology Based Higher Education and Training, 2006. ITHET '06. 7th International Conference on July 2006 Page(s):875 – 883 Digital Object Identifier 10.1109/ITHET.2006.339713.
4. Zenha-Rela, M.; Carvalho, R., "Work in Progress: Self Evaluation Through Monitored Peer Review Using the Moodle Platform ", Frontiers in Education Conference, 36th Annual, Oct. 2006 Page(s):26 – 27, Digital Object Identifier 10.1109/FIE.2006.322458.
5. Mallinson, B., Sewry, D., "Elearning at Rhodes University – a case study", Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'04), Joensuu, Finland, 30 Aug.-1 Sept. 2004, pp. 708-711.
6. Moodle: <http://moodle.org/>
7. Ohta, Y.; Nakano, H.; Suzuki, K.; Kiyan, T.; Shimizu, T.; Noguchi, C.; Kita, T.; Akiyama, H., "Practical study of instructional environments for lifelong e-learning", Information Technology Based Higher Education and Training, 2005. ITHET 2005. 6th International Conference on 7-9 July 2005 Page(s):T4B/6 - T4B11 Digital Object Identifier 10.1109/ITHET.2005.1560258.
8. Graf, S.; List, B., "An evaluation of open source e-learning platforms stressing adaptation issues" Advanced Learning Technologies, 2005. ICALT 2005. Fifth IEEE International Conference on 5-8 July 2005 Page(s):163 - 165 Digital Object Identifier 10.1109/ICALT.2005.54.
9. Anane, R., Crowther, S., Beadle, J. et al., "eLearning Content Provision", Proceedings of the 15th International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA'04), Zaragoza, Spain, 30 Aug.-3 Sept. 2004, pp. 420-425.
10. Karunananda, Asoka S., "A theoretical-based approach to e-Learning", Industrial and Information Systems, First International Conference on 8-11 Aug. 2006 Page(s):127 – 132 Digital Object Identifier 10.1109/ICIIS.2006.365650.
11. Wenying Guo; Chen, D., "Semantic Approach for e-learning System", Computer and Computational Sciences, 2006. IMSCCS '06. First International Multi-Symposiums on Volume 2, 20-24 April 2006 Page(s):442 – 446 Digital Object Identifier 10.1109/IMSCCS.2006.267.
12. Dicheva, D.; Dichev, C.; Dandan Wang," Visualizing topic maps for e-learning", Advanced Learning Technologies, 2005. ICALT 2005. Fifth IEEE International Conference on 5-8 July 2005 Page(s):950 – 951 Digital Object Identifier 10.1109/ICALT.2005.305.
13. Quang Vinh Nguyen; Mao Lin Huang; Hawryszkiewicz, I.;" A new visualization approach for supporting knowledge management and collaboration in e-learning"; Information Visualisation, 2004. IV 2004. Proceedings. Eighth International Conference on 14-16 July 2004 Page(s):693 – 700 Digital Object Identifier 10.1109/IV.2004.1320217.
14. Ghanbari, M.; "Visualization Overview"; System Theory, 2007. SSST '07. Thirty-Ninth Southeastern Symposium on March 2007 Page(s):115 – 119 Digital Object Identifier 10.1109/SSST.2007.352329.

15. Borland, D.; Taylor, R.M.;"Rainbow Color Map (Still) Considered Harmful"; Computer Graphics and Applications, IEEE Volume 27, Issue 2, March-April 2007 Page(s):14 – 17 Digital Object Identifier 10.1109/MCG.2007.323435.
16. Pretorius, A.J.; Van Wijk, J.J.; "Visual Analysis of Multivariate State Transition Graphs"; Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions on Volume 12, Issue 5, Sept.-Oct. 2006 Page(s):685 – 692 Digital Object Identifier 10.1109/TVCG.2006.192.
17. Vliegen, R.; van Wijk, J.J.; van der Linden, E.-J.;" Visualizing Business Data with Generalized Treemaps"; Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions on Volume 12, Issue 5, Sept.-Oct. 2006 Page(s):789 – 796 Digital Object Identifier 10.1109/TVCG.2006.200.
18. Scholtz, J., "Beyond Usability: Evaluation Aspects of Visual Analytic Environments", Visual Analytics Science And Technology, 2006 IEEE Symposium On Oct. 2006 Page(s):145 – 150 Digital Object Identifier 10.1109/VAST.2006.261416.
19. Prefuse: <http://prefuse.org/>.
20. EasyPhp: <http://www.easyphp.org/>.
21. NetBeans: <http://www.netbeans.org/>.

# Un acercamiento a la Web Semántica como herramienta para el aprendizaje en línea

Ana Vanessa Leguízamo León

Universidad Central de Venezuela.  
Apdo. 47002, Los Chaguaramos 1041A, Caracas Venezuela  
Universidad de Salamanca  
Paseo de Canalejas 169, 37008. Salamanca. España  
[vleguiza@usal.es](mailto:vleguiza@usal.es)

**Abstract.** En el presente trabajo se hace referencia a algunos de los problemas al realizar búsquedas en Internet con los buscadores actuales en cualquier ámbito, y particularmente sobre contenidos educativos. En función de esto, se revisan los conceptos y posibles aportaciones de la Web Semántica, haciendo énfasis en los beneficios que trae el utilizar esta tecnología al realizar búsquedas de los materiales antes mencionados. Se indican también las áreas donde puede ser más provechoso utilizar la Web Semántica como apoyo a las tareas de la educación en línea.

**Palabras clave:** Web semántica, búsquedas en Internet, ontologías, aprendizaje en línea.

## 1. Introducción

Actualmente, los buscadores realizan las búsquedas sobre Internet de manera sintáctica, es decir, buscando sobre bases de datos las palabras exactas que se le indican, sin tomar en cuenta el contexto en el que ellas se encuentren. Esto se debe a que los documentos que se encuentran en Internet no comparten un formato común y los ordenadores no pueden procesarlos de manera eficiente.

Dada la gran cantidad de información que se encuentra en la red, este tipo de búsquedas presenta algunos problemas, particularmente en el contexto educativo, donde es de gran importancia la validez que estos puedan tener, a fin de garantizar un aprendizaje efectivo en los estudiantes.

Como posible solución a este problema, se presenta el concepto de Web Semántica, que fue introducido en el año 2001 por Tim Berners-Lee, padre de la WWW, como forma de encauzar la Web hacia donde originalmente fue pensada, documentos con contenido semántico donde los ordenadores funcionen como agentes, que faciliten a los usuarios la búsqueda y obtención de información por significado. [2][3]

La Web Semántica incluye varios conceptos, entre ellos el de ontologías<sup>1</sup>, como mecanismo para establecer clasificaciones de conceptos y, a partir de allí, incluir metadatos<sup>2</sup> a los documentos que permitan a los ordenadores un mejor procesamiento de la información.

En el área educativa, la Web Semántica añade ventajas orientadas principalmente a la clasificación del conocimiento en ambientes de aprendizaje, donde es posible incorporar relaciones de orden entre los materiales que deben ser consultados por los estudiantes, preestableciendo así la red de conocimiento que debe ser apropiada sin restar independencia en el proceso.

## 2. Web Semántica y educación en línea

La visión de la Web Semántica está basada en dos ideas principales: añadir datos semánticos a los recursos que se encuentran en la Web y la creación de agentes inteligentes capaces de entender y operar con los recursos a un nivel semántico [6].

Los problemas que se presentan al hacer búsquedas en Internet se potencian en el caso de los ambientes de aprendizaje, dado que para garantizar la correcta apropiación del conocimiento, es necesario que los materiales de los que disponen los aprendices sean válidos, y esto no es siempre posible, considerando la gran cantidad de información disponible.

Según Koper [4] la importancia de la Web Semántica para la educación depende de cuánto contribuye en la realización de tres objetivos: incrementar la efectividad de la educación, hacer más atractiva la educación y disminuir la carga de trabajo o disminuir los costos.

La Web Semántica puede contribuir principalmente en dos áreas:

- Ayudando al equipo de trabajo a hacer algunas de sus tareas más flexibles, hacer los aspectos educativos en línea más eficientes y menos aislados, esto incluye las tareas de desarrollo de cursos en línea, ayudar al aprendiz en sus tareas, mejorar las evaluaciones y manejo y administración de cursos.
- Ayudando a las personas que cumplen diferentes roles (aprendices, tutores y proveedores de contenido), a desempeñar sus tareas más efectiva y eficientemente en espacios de aprendizaje grandes, distribuidos, basados en problemas, multi actores, multi recursos, crear y modificar ambientes de aprendizaje centrados en el aprendiz, no lineales y autodirigidos.

En el caso particular de la educación en línea, donde los estudiantes tienen libertad de acceder al material disponible en un orden no predefinido y componer su aprendizaje a su propio ritmo, guiado por el instructor, puede hacerse necesario incorporar información a los documentos disponibles para la consulta de los estudiantes, que permita indexar y recuperar esta información de manera efectiva.

---

<sup>1</sup> Una ontología es un documento que define formalmente relaciones entre conceptos. En [5] se define que una ontología es una especificación formal y explícita de una conceptualización compartida de un dominio particular.

<sup>2</sup> Metadatos se puede definir como información acerca de la información, o datos sobre los datos[8]

El uso de metadatos es una respuesta natural para solucionar este problema, y de hecho ya ha sido implementado en librerías en línea desde hace algún tiempo. En *e-learning*, es común que los docentes realicen asociaciones entre sus materiales, o definan las propiedades educativas o pedagógicas de los documentos, o el orden en el que los estudiantes deben acceder a estos materiales. Sin embargo, toda esta información no está reflejada en los documentos cuando se colocan en Internet, por lo que no puede ser manejada automáticamente por los ordenadores. Si se incorporan elementos semánticos a estos documentos que reflejen las relaciones entre ellos, una aplicación Web podría actuar como agente, que ayude a los estudiantes a realizar un recorrido efectivo sobre el contenido del curso en línea.

Estas relaciones pueden ser definidas incorporando ontologías para clasificar el contenido que deben revisar los estudiantes, estableciendo relaciones entre conceptos, como “es parte de”, o “requiere de”. A modo de ejemplo puede definirse las siguientes relaciones: el lenguaje Java *es parte de* los Lenguajes de Programación, y los Lenguajes de Programación *requieren* conocimientos de algoritmia. Así, un ordenador podría inferir que para utilizar el lenguaje de programación Java, el estudiante debe tener conocimientos de algoritmia, y en caso de no tenerlos, proveérselos. También se pueden definir ontologías para establecer aspectos pedagógicos en los materiales dispuestos. Otro tipo de ontología puede utilizarse para definir estructuras lógicas entre los recursos digitales, al tener conceptos que son jerárquicos, y la navegación entre ellos se define por relaciones de orden, como anterior, siguiente, inicio o fin de los documentos estudiados [1].

En función de lo descrito anteriormente, podemos inferir que la conjunción de esta tecnología con el área educativa trae aportes significativos en las siguientes áreas [7]:

- Orientar al aprendiz: describiendo ontologías que permitan enlazar materiales de aprendizaje de diferentes autores. Esto permite diseñar cursos personalizados, adaptables, donde se diseña un camino semántico que garantice que los materiales pueden ser recuperados dentro del contexto del espacio de aprendizaje que se esté estudiando.
- Flexibilizar el acceso: la principal ventaja del *e-learning* es que el conocimiento puede ser accedido en el orden en que lo desee el estudiante, de acuerdo con sus intereses, metas y/o necesidades. Sin embargo, se puede definir una semántica apropiada para restringir el acceso a ciertos materiales en los casos en que existan prerrequisitos, manteniendo siempre la posibilidad de acceder al conocimiento de manera no-lineal.
- Integración: La Web Semántica puede proveer una plataforma uniforme para los procesos de negocio en las organizaciones, y se pueden integrar actividades educativas en ese proceso. Esta opción puede ser especialmente valorada en organizaciones donde el personal deba mantenerse constantemente actualizado.

### 3. Conclusiones

Hasta el momento, Internet se ha convertido en la principal fuente de información en muchos contextos, uno de ellos el educativo, donde es posible encontrar materiales en línea muy recientes, y que están disponibles primero en la red que en las librerías.

Para facilitar las búsquedas, y orientarlas al significado de la información contenida, surge el concepto de Web Semántica, que tiene como objetivo incorporar elementos que den significado semántico a los documentos contenidos en Internet, y que a la vez, estos elementos puedan ser procesados automáticamente por los ordenadores, permitiendo a éstos participar en el proceso de búsquedas por significado, trabajo éste que sólo podía ser realizado por el humano que necesitaba una información particular.

En este trabajo se hizo una revisión de las potencialidades del uso de la Web Semántica al incorporarla en el contexto de la educación en línea, donde podría aportar ventajas significativas a la hora de clasificar el conocimiento a ser adquirido por los estudiantes, permitiendo que el curso que se ofrece se adapte a las características de sus participantes, de acuerdo a su nivel de conocimientos, y lo que necesita para culminar con éxito el curso. Asimismo, la Web Semántica lleva a una nueva manera de concebir la red, donde los contenidos que allí se tienen puedan ser pre-procesados por agentes, que garanticen la significatividad de la información obtenida para el usuario que la solicita.

#### 4. Reconocimientos

Esta investigación es financiada por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela.

#### 5. Referencias

1. Antoniou, G., Van Harmelen, F. *A Semantic Web Primer*. Massachusetts Institute of Technology. USA. (2004)
2. Berners-Lee, T., Hendler, J. *Scientific publishing on the 'semantic web'*. Nature, Abril. (2001).
3. Berners-Lee, T., Hendler, J., Lassila, O. *The semantic web: a new form of web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities*. Scientific American. (2001).
4. Koper, R. *Use of the Semantic Web to Solve Some Basic Problems in Education*. Journal of Interactive Media in Education, 2004 (6) (2004).
5. Nykänen, O. *Metadata for Learning Resources: Technologies and Directions of the Semantic Web – A Brief Review*. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'04). (2004).
6. Panteleyev, M., Puzankov, D., Sazykin, P., Sergeyev, D. *Intelligent Educational Environments Based on the Semantic Web Technologies*. IEEE International Conference on Artificial Intelligence Systems (ICAIS'02). (2002).
7. Santos, J., Anido, L., Llamas, M.. *Design of a Semantic Web-based Brokerage Architecture for the E-learning Domain. A Proposal for a Suitable Ontology*. 35th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference IEEE. (2005)
8. Steinacker, A., Ghavam, A., Steinmetz, R. *Metadata Standards for Web-Based Resources*. IEEE MultiMedia, enero-marzo (2001)

# Aportaciones de la *Web 2.0* al trabajo colaborativo en torno a Objetos de Aprendizaje

M<sup>a</sup> Esther Del Moral<sup>1</sup>, Doina Ana Cernea<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Educación – Universidad de Oviedo

<sup>2</sup>Departamento de Matemáticas – Universidad de Oviedo

{emoral, cerneadoina}@uniovi.es

**Abstract.** El nuevo marco de la *Web 2.0* y los conceptos asociados al *social software* (Owen, Grant, Sayers y Facer, 2006) han dotado de un valor añadido a las prácticas formativas que hasta ahora se podían llevar a cabo en los entornos virtuales de aprendizaje, permitiendo que los usuarios puedan desarrollar gran diversidad de proyectos colaborativos, apoyándose en herramientas novedosas como las *wikis* (Baggetun, 2006) y las *folksonomías*. El nuevo escenario se fundamenta en los postulados del constructivismo social (Doffy y Cunningham, 1996), y está promoviendo un cambio cualitativo que define el aprendizaje como un proceso social, migrando desde el paradigma del *e-learning* al del *c-learning*, e introduciendo formas de trabajo alternativas que subrayan la dimensión social del conocimiento. Constituyendo comunidades virtuales de aprendizaje que favorecen los procesos de interacción y de resolución conjunta de problemas, convirtiéndose en espacios sociales colaborativos, donde el uso de los OA puede contribuir a contextualizar el aprendizaje y a dotarle de mayor significado.

**Keywords:** *Web 2.0*, trabajo colaborativo, Objetos de Aprendizaje, *wikis*, *folksonomías*.

## 1 Introduction

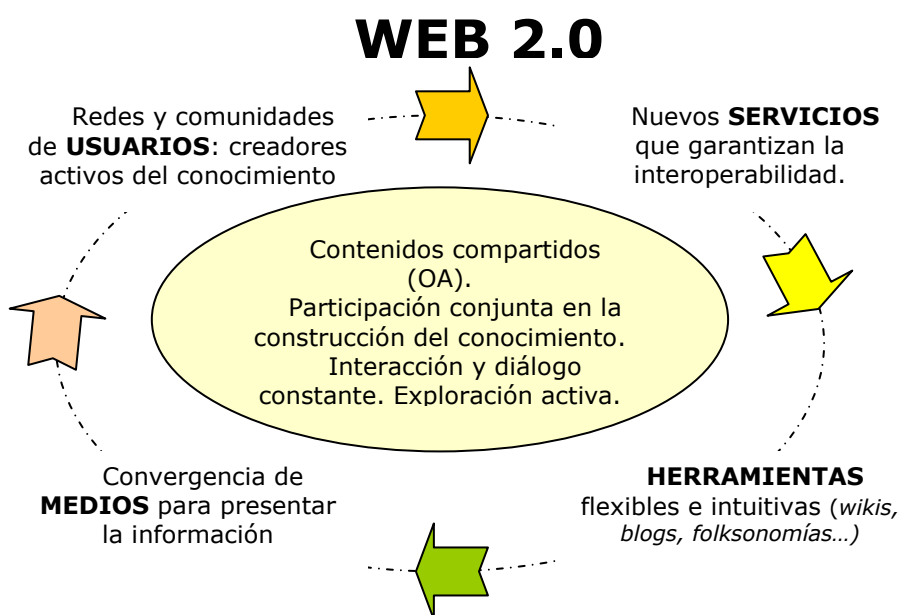
Dentro de las comunidades virtuales se establecen fuertes vínculos entre los miembros que las componen, orientados al logro de objetivos comunes que las hacen muy poderosas, afianzando sus relaciones internas y materializándose en la creación de importantes *redes sociales*, que adquieren un valor cada vez mayor dado que se apoyan en las ventajas que aportan cada uno de los miembros que las componen.

Desde aquí, nos centraremos en explicar fórmulas capaces de promover la construcción compartida del conocimiento en torno a Objetos de Aprendizaje. Bien, centradas en el proceso de diseño y desarrollo de los mismos por parte de usuarios



especialistas en una determinada materia; bien, a través de la realización de actividades o tareas conjuntas propuestas a partir de un OA concreto; o bien, mediante la categorización colaborativa de los propios OA aplicando *folksonomías* orientadas a facilitar su uso compartido y reutilización.

En la figura siguiente se intenta representar de forma gráfica las nuevas oportunidades que ofrece la *Web 2.0*, la cual facilita a los usuarios el acceso a contenidos educativos de calidad y les permite la selección, clasificación, integración e interrelación de los más adecuados para construir conocimiento conjuntamente, elaborar proyectos colaborativamente o lograr los objetivos que se propongan. Además, la *Web 2.0* está dotada de herramientas que permiten modos diversos de explorar la información, los contenidos, recursos, OA, etc...; así como, de ofrecer diferentes aproximaciones a los mismos para su reutilización. También contempla la posibilidad de presentar paquetes de información multiformato, proporcionando de esta manera, diferentes modos de presentación de los contenidos, recursos u OA, lo cual favorece que la información llegue a los usuarios a través de distintas fuentes sensoriales, reforzando el autoaprendizaje.



De este modo, la *Web 2.0* se define como una “arquitectura de participación” que aprovecha la inteligencia colectiva para proporcionar servicios interactivos en red ofreciendo a los usuarios el control de sus datos. Lo cual puede constituirse en una gran ventaja aplicándose al ámbito de la educación y la formación. En este sentido, y reforzando la idea de la necesidad de fomentar el trabajo colaborativo en este contexto, encontramos el reciente estudio de Commerford Boyes (2003) donde se reflejan las opiniones de estudiantes al respecto, quienes han resaltado que:

- El 84% aprenden mejor realizando trabajos en equipo.
- El 76% están mejor trabajando con otros.
- El 73% están más satisfechos con tareas en las que deben tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- El 65% aprenden mejor a través de la resolución de problemas de forma conjunta.
- El 59% se encuentran mejor cuando comunican y comparten sus ideas.

Todos estos datos ponen de manifiesto el valor que adquieren, para los usuarios, las actividades desarrolladas desde una perspectiva colaborativa, y la oportunidad que se presenta con la *Web 2.0* para aprovechar las sinergias de cada uno de los miembros que componen una comunidad o red social para contribuir al beneficio colectivo.

En el presente artículo, se abordarán algunas estrategias para concretar proyectos colaborativos en torno a contenidos u objetos de aprendizaje, potenciando su reutilización, accesibilidad e interoperabilidad, entre diferentes usuarios dentro del contexto que la *Web 2.0* ha creado.

## **2 Herramientas colaborativas en el contexto de la Web 2.0**

### **2.1 Las wikis**

Las wikis fueron creadas por Cunningham en 1995, las cuales pueden definirse como colecciones de páginas *web* que adoptan la narrativa hipermedia, que pueden ser realizadas por cualquier usuario (Baggetun, 2006), utilizando sencillas aplicaciones informáticas que permiten alojarlas automáticamente en un servidor *web*, de modo que puedan ser editadas conjuntamente entre distintos miembros de una comunidad de usuarios a través de un simple navegador.

En este sentido, las *wikis* se constituyen en unas poderosas herramientas basadas en la generación de documentos hipertextuales que pueden actualizarse constantemente por los miembros de una comunidad de aprendizaje, logrando que todos se conviertan en protagonistas y coautores, publicando y revisando periódicamente el espacio *web*, en el cual se desarrolla el trabajo grupal.

Las *wikis* favorecen la construcción compartida del conocimiento y propician el aprendizaje colaborativo apoyado en las interacciones de los estudiantes, creando comunidades virtuales de aprendizaje y grupos de trabajo, que les posibilitan relacionarse, compartir y contrastar diversidad de ideas y opiniones en relación a un mismo tema, pedir apoyo, comparar y negociar soluciones para resolver un problema dado, redactar informes conjuntos, etc... Todo ello, hace que sean considerados como instrumentos motivadores y eficaces para articular las tareas grupales en aplicaciones reales.

La filosofía que subyace en las *wikis*, basada en la construcción compartida del conocimiento, las convierte en una herramienta perfecta para diseñar OA. La propuesta de realización de una actividad guiada paso a paso, aprovechando la funcionalidad de las *wikis*, hace posible que los estudiantes tomando como punto de partida los contenidos específicos de los OAs facilitados por el docente, sean capaces de editar nuevos contenidos, ampliando la información dada, añadiendo ejemplos, ilustrándolos con nuevas experiencias, enriqueciéndolos con enlaces a otros OAs, etc... De este modo, los estudiantes pueden considerarse codiseñadores de los OAs, al generar nuevas ideas y materiales colaborativamente, siempre guiados por la estructura original de un mismo OA. E incluso, rediseñándolos completamente para obtener un nuevo OA, reflejo de sus propios intereses y de los conocimientos adquiridos durante el proceso.

## 2.2 Los *weblogs*

Un *Weblog* o bitácora es un sitio *web* dinámico en el que los usuarios forman una comunidad que comparte, organiza y reúne información referente a un tema de interés común para todos sus participantes. En este sentido, Winner (2003) define un *Weblog* como “una jerarquía de textos, imágenes, objetos multimedia y datos ordenados cronológicamente que pueden ser vistos a través de un navegador”. Igualmente, Orihuela y Santos (2005) establecen que “es un formato de publicación en línea en el que se recogen enlaces, noticias y opiniones con un estilo informal, a modo de diario”.

Son varias las aplicaciones que pueden tener estas herramientas digitales debido a su gran versatilidad y sencillez para publicar contenidos, así como también por su facilidad para propiciar la interacción entre todos los agentes implicados en el proceso de aprendizaje.

## 2.3 Folksonomías

Las *folksonomías* son sistemas colaborativos para clasificar todo tipo de información, que se basan en la creación de un sistema de categorización no jerárquico compartido por una comunidad o red social, las cuales surgen espontáneamente. Se inician a partir de la creación de una etiqueta por parte de una persona, que se convierte en una categoría de uso común y colectivo para otras muchas. Así, se van poniendo etiquetas simples en un espacio de nombres sin jerarquías ni relaciones de parentesco.

Al construir una *folksonomía*, varios usuarios colaboran en la descripción de un espacio informativo para establecer una lista de palabras clave, o de términos no controlados. La diferencia entre una taxonomía y una *folksonomía* radica en que ésta

última se realiza a partir del consenso y del intercambio de opiniones entre los diferentes miembros de una comunidad virtual.

Una interesante aportación que aquí se presenta va orientada a clasificar los diferentes OAs contenidos en un repositorio, a partir de las etiquetas de los usuarios. Es decir, se trataría de crear una *folksonomía* tomando como criterio las propias experiencias de aprendizaje de éstos, por ejemplo, en relación al uso de dichos OAs, etc...

### Referencias bibliográficas:

1. Baggetun, R. (2006). Prácticas emergentes en la *Web* y nuevas oportunidades educativas. Versión 0.1-4. En *TELOS, Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, nº 67, pp. 81-87.
2. Comerford Boyes, L (2003). *Evaluation of the Radio Waves Project*. University of Bradford/ CAPE UK.
3. Doffy, T. Cunningham, D. (1996). "Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction", en Jonassen, D. H. (ed), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. MacMillan Library. New York.
4. Guitert, M. Gimenez, F. (2000). "Trabajo cooperativo en entornos virtuales de aprendizaje". En Duart, J. Y Sangrá, A. (2000): *Aprender en la virtualidad*. Ediciones Gedisa. Barcelona.
5. Owen, M.; Grant, L.; Sayers, S.; Facer, K. (2006). "Social software and learning". En [http://www.futurelab.org.uk/research/opening\\_education.htm](http://www.futurelab.org.uk/research/opening_education.htm) [Consultado el 5/04/07]
6. Orihuela, J. L., y Santos, M. L. (2005): "Los weblogs como herramienta educativa: experiencias con bitácoras de alumnos". En *Quadernsdigitals.net*. Revista de NNTT y Sociedad. (<http://www.quadernsdigitals.net>). [Consultado en Febrero de 2006]
7. Del Moral, M. E. y Villalustre, L. (2006): "Herramientas digitales para facilitar el "blended learning" y el desarrollo de competencias: Webquest y Weblog". En Rodríguez, R. Y Hernández, J.: *Docencia Universitaria. Proyectos de Innovación Docente*. Documentos ICE. ICE Universidad de Oviedo. pp. 221-249. ISBN: 84-88828-24-1
8. Del Moral, M. E. y Villalustre, L. (2007): "Las Wikis: construcción compartida del conocimiento y desarrollo de competencias". IV Jornadas de Innovación Universitaria, 11-12 julio. Universidad Europea de Madrid. Madrid
9. Moral, del, M. E. , Cernea, D. A. "Wikis, Folksonomías y Webquests: trabajo colaborativo a través de Objetos de Aprendizaje". III Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Descripción de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE) Oviedo, 2006.
10. Winner, D. (2003): "What makes a weblog a weblog?". En <http://blogs.law.harvard.edu/whatMakesAWeblogAWeblog>. [Consultado en Enero de 2006]

# Herramientas de software libre para la creación de objetos de aprendizaje SCORM

Artemio Mojón Ojea

Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones, Universidad de Vigo  
amojon@uvigo.es

**Resumen.** Los papeles de profesor y alumno están cambiando de forma que éste gana protagonismo en su propio proceso de aprendizaje y aquél se enfrenta al reto de la personalización de la docencia. Paralelamente, los medios telemáticos facilitan la distribución de recursos de todo tipo. En este trabajo se hace un breve esbozo de lo que aporta el estándar SCORM a los objetos de aprendizaje electrónicos y se analizan comparativamente dos herramientas de software libre para la elaboración de objetos de aprendizaje compatibles con dicho estándar: RELOAD y eXe.

**Palabras clave:** objeto de aprendizaje, SCORM, metadatos, software libre.

## 1 Introducción

La revolución tecnológica que perfunde todos los aspectos de la sociedad, estimulante para algunos, resulta difícil de asimilar para otros. HTML, JavaScript, applet, XML, CSS, ... son algunos de los intimidatorios términos y siglas asociados a la jerga propia del fenómeno internet que, además, está en permanente cambio.

Por otra parte, estamos asistiendo, no sin ciertos recelos, a un paulatino cambio en cuanto a los papeles que profesor y alumno han de asumir en el proceso formativo. En el nuevo marco, el alumno no debe ser un actor pasivo en el proceso de aprendizaje, sino el protagonista. El aprendizaje se concibe como la integración personal que cada alumno hace de los estímulos que recibe. Así, el docente ya no es el núcleo del proceso educativo, poseedor y retransmisor de unos ciertos saberes que han de ser aprendidos por los discentes. Ahora su papel se concibe más bien como de orientador, organizador, ..., posiblemente ofreciendo, para conseguir los mismos objetivos curriculares, distintos recursos a diferentes alumnos. El esfuerzo que requeriría de un profesor aislado una individualización de este estilo podría resultar abrumador.

### 1.1 Objetos de aprendizaje y metadatos

Podríamos decir de manera informal que un objeto de aprendizaje (OA) es un recurso autocontenido y orientado a un objetivo formativo único y bien definido [1], [2], [3]. Son estas características de completitud y granularidad las que hacen de los OOAA las piezas básicas que nos permitirán ofrecer alternativas de aprendizaje a los distintos

alumnos. Será ahora labor del profesor la selección de los OOAA adecuados y su contextualización dentro del marco de los objetivos globales de la disciplina.

Esta reutilización presenta, en la práctica, ciertas dificultades [4], [5]. Una de ellas es que, para poder reutilizar un OA, es evidente que antes ha de ser localizado, lo que en la maraña de internet no siempre es sencillo. En primer lugar sería deseable que se fuesen construyendo repositorios de objetos de aprendizaje a los que acudir (tanto para utilizar los de otros, como para aportar los nuestros). En este sentido ya hay numerosas iniciativas, con distintos enfoques y objetivos [6], [7], [8]. Pero, del mismo modo que una biblioteca no es simplemente un almacén de libros, estos repositorios han de contar con criterios de clasificación conocidos que posibiliten la localización del OA deseado. Desde distintas organizaciones se ha promovido la definición de ciertos campos de información incorporados al OA y que sirven para su clasificación atendiendo a diferentes criterios: los metadatos [3], [9].

## 1.2 SCORM (*Shareable Content Object Reference Model*)

En los últimos años se han popularizado las plataformas educativas vía web (*Learning Management System*, LMS). Lamentablemente, en ocasiones el esfuerzo realizado en la elaboración de material para una de ellas resulta inútil para las otras. Esto ha propiciado la creación de estándares que palfan, al menos en parte, los citados problemas.

En particular, SCORM [10] es un estándar (más bien un conjunto de ellos) adoptado por un buen número de estos entornos de aprendizaje. En él se definen:

- Un conjunto de metadatos.
- Los métodos para empaquetar el contenido en un documento (formato ZIP).
- Los protocolos de comunicación entre el OA y el LMS.

Así, un OA construido según el estándar SCORM será un único documento electrónico que funcionará sobre LMS distintos sin necesidad de modificación, tendrá la posibilidad de intercambiar información con ellos y será fácilmente localizable.

En las páginas siguientes se hablará de dos herramientas libres que facilitan el proceso de generación y empaquetado de OOAA según el estándar SCORM: eXe (<http://exelearning.org/>) y RELOAD (<http://www.reload.ac.uk/>).

## 2 eXe

Se trata de una herramienta de código abierto (GNU General Public License), disponible para Windows, Linux y Mac OS X, y traducido a múltiples idiomas.

Con eXe se puede implementar un OA-SCORM de principio a fin sin necesidad de conocimientos técnicos especiales. Para ello, eXe proporciona los medios para construir un conjunto de páginas web ordenadas y que, en conjunto, formen el OA deseado. En cada una podremos emplear un conjunto de plantillas predefinidas (*iDevices*): basta con añadir la actividad deseada y cubrir la información específica de nuestro caso. Además, eXe proporciona distintos estilos de página que modifican de

forma homogénea el aspecto de todo el OA. También es posible, desde el propio eXe, agregar muchos de los metadatos más relevantes de forma sencilla.

Finalizada la implementación y asignados los metadatos, basta con exportar desde el propio programa con el formato SCORM 1.2 y eXe generará todo lo necesario para tener un OA-SCORM perfectamente operativo. Todos los detalles técnicos son automáticos y nosotros sólo tenemos que centrarnos en el contenido del OA.

A nuestro parecer, está claro que eXe es la herramienta de elección para usuarios con escasos conocimientos de programación web (HTML, CSS, JavaScript, ...) y de las interioridades de SCORM. Sin embargo, aunque podría parecer que eXe da respuesta a todas las necesidades a la hora de elaborar un OA-SCORM, hay situaciones en las que puede resultar poco adecuado o insuficiente; por citar algunas:

- Cuando buscamos adaptar un OA o páginas web preexistentes.
- Cuando los *iDevices* de eXe no se ajustan a lo que necesitamos.
- Cuando queremos estilos de página concretos (con la imagen institucional, por ejemplo).

### 3 RELOAD

Si no empleamos eXe para elaborar nuestro OA, el proceso necesario para la creación de un paquete SCORM consta básicamente de tres pasos:

1. Elaboración de páginas web independientes y autocontenidas. La jerarquía entre las páginas y su secuencia se definirá en el momento de empaquetarlas.
2. Incorporación de las rutinas JavaScript que permitirán la comunicación entre la plataforma de aprendizaje y el paquete SCORM<sup>3</sup>.
3. Inserción de metadatos y empaquetado. Esta etapa, que podría hacerse de forma manual, se simplifica notablemente empleando RELOAD.

El proyecto RELOAD ha dado lugar a varias herramientas orientadas a la creación de OOAA reutilizables. Todas ellas multiplataforma y traducidas a varios idiomas.

El RELOAD Content Package and Metadata Editor es el programa que, partiendo de los elementos de nuestro OA, nos permite definir su estructura, asignar los metadatos y, por último, empaquetarlo todo en un objeto SCORM. Todo ello se realiza de forma relativamente simple y gráfica y no tenemos que preocuparnos del detalle de la implementación de bajo nivel. Sin embargo, es inevitable para poder usarlo, el conocimiento de conceptos de SCORM (manifiesto, SCO, *asset*, ...).

Fruto también del proyecto RELOAD, y aunque en sentido estricto no es una herramienta para la producción de objetos SCORM, debemos citar aquí, por su indudable utilidad, el RELOAD Scorm Player. Con él es posible probar los paquetes SCORM en nuestro propio ordenador, incluida la interacción con un hipotético LMS, pero sin necesidad de colocarlos en ninguno específico.

---

<sup>3</sup> Descomprimiendo uno de los paquetes SCORM creados por eXe tendremos una copia de los ficheros *APIWrapper.js* y *SCOFuctions.js*, cedidos para su uso libre por la *Concurrent Technologies Corporation* (CTC), y que proporcionan una funcionalidad básica.

## 4 Conclusiones

Dos elementos impelen hoy al profesorado a replantearse su *estilo docente*:

1. La necesidad de buscar nuevas estrategias formativas, impulsada por un cambio profundo en la relación profesor–alumno.
2. Un avance tecnológico imparable y acelerado, que ofrece nuevas oportunidades de comunicación y que provoca una fuerte presión social demandando su uso.

El primero de los puntos sólo puede ser abordado desde una renovación y formación pedagógicas continuas. El segundo, en un contexto en el que la mayor parte del profesorado se ha formado antes del florecimiento de internet, antes incluso de la aparición del ordenador personal, exige de la puesta a disposición de los docentes de herramientas que les permitan abstraerse de los detalles técnicos y concentrarse en los contenidos y los aspectos pedagógicos. RELOAD y eXe responden a esta necesidad.

Para utilizar RELOAD de forma efectiva es necesario tener conocimientos de programación web y del estándar SCORM, lo que sólo lo hace adecuado para usuarios con un cierto nivel técnico. Su gran ventaja es la flexibilidad que proporciona.

Para la gran mayoría, la elección más adecuada sería eXe, que oculta por completo los detalles más técnicos.

Posiblemente la situación ideal en el desarrollo de un OA sería aquélla en la que colaborasen especialistas en la materia tratada, pedagogos, tecnólogos e incluso, para que su catalogación y futura reutilización fueran efectivas, expertos en biblioteconomía y documentación.

## Referencias

1. University of Wisconsin - Milwaukee. What Are Learning Objects? [http://www.uwm.edu/Dept/CIE/AOP/LO\\_what.html](http://www.uwm.edu/Dept/CIE/AOP/LO_what.html) (sept.07).
2. Wiley, D.A. (ed.): The Instructional Use of Learning Objects. Agency for Instructional Technology and the Association for Educational Communications and Technology (2002). Versión electrónica disponible en <http://reusability.org/read/> (sept.07).
3. Learning Technology Standards Committee. IEEE Standard for Learning Object Metadata. <http://ltsc.ieee.org/wg12/> (sept.07).
4. Sicilia, M.A.: Reusabilidad y reutilización de objetos didácticos: mitos, realidades y posibilidades. RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II (2005). Consultado en <http://www.um.es/ead/red/M2/> (sept.07).
5. López, M.G., Maestre Escalante, A.J., Sánchez-Alonso, S. (2007). Reusabilidad de los Objetos de Aprendizaje almacenados en Repositorios de Libre Acceso. In Proceedings of SPDECE 2007 - IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables. Bilbao, 19, 20 y 21 de Septiembre 2007. Borrador en <http://www.cc.uah.es/ssalonso/papers/ReusabilidadSPDECE07.pdf> (sept.07).
6. University of Wisconsin - Milwaukee. Learning Objects Collections. [http://www.uwm.edu/Dept/CIE/AOP/LO\\_collections.html](http://www.uwm.edu/Dept/CIE/AOP/LO_collections.html) (sept.07).
7. FreeLOms. <http://www.freeloms.org/> (sept.07).
8. Universidad de Santiago de Compostela. MOREA. <http://www.usc.es/morea/> (sept.07).
9. The Dublin Core Metadata Initiative. <http://es.dublincore.org/> (sept.07).
10. Advanced Distributed Learning. SCORM. <http://www.adlnet.gov/scorm/> (sept.07).



# Repositorios en la Web Semántica. Un refuerzo al e-learning.

Ana Belén Rodríguez García.

Universidad de Salamanca  
Paseo de Canalejas 169, 37008. Salamanca. España  
[anusbe@usal.es](mailto:anusbe@usal.es)  
2000ir  
San Patricio, 9, 37002, Salamanca. España  
[arodriguez@2000ir.com](mailto:arodriguez@2000ir.com)

**Abstract.** La web semántica puede ser considerada como la evolución de la web actual, pretendiendo, fundamentalmente, dotar de significado a los distintos tipos de información que hay en la web. Una parte importante de esta información la constituyen los “objetos digitales de aprendizaje”, recursos que se pueden reutilizar en diferentes contextos con el objetivo de conseguir un objeto de aprendizaje particular [7]. En este artículo se describen las diversas posibilidades que ofrece la web semántica en el campo del e-learning.

**Palabras clave:** Objetos de aprendizaje, web semántica, ontologías, e-learning

## 1. Introducción

La Web es una gran colección de objetos digitales (recursos digitales que pueden ser reutilizados como soporte para el aprendizaje [1]), donde se almacenan una cantidad ingente de recursos, aplicaciones,... sobre cualquier tema. Estas colecciones no tienen un orden determinado o categorías establecidas, lo que dificulta al usuario su tarea de búsqueda. Para que toda la información esté verdaderamente disponible es necesario que los recursos tengan como principal requisito la ubicuidad o universalidad. Hacia esto apunta lo que se conoce como Web Semántica (SW) [6], con la que se pretende formar una infraestructura común y de cooperación que permita compartir y reutilizar materiales educativos.

## 2. Objeto Digitales de Aprendizaje

Desde hace unos años, en el ámbito educativo se habla del concepto de “objeto de aprendizaje”, aplicado a materiales digitales creados como pequeñas piezas de contenido o de información, con la finalidad de maximizar el número de situaciones

educativas en las que éstos puedan ser utilizados, facilitando así su reutilización y distribución. Estas piezas tienen sentido en sí mismas, son autocontenidas, y pueden incluir en su estructura otros objetos [2].

Para permitir la reutilización y el uso eficiente de los recursos, se hace necesaria la transformación de materiales digitales en OA. En dicho propósito, se deben establecer las especificaciones y/o estándares adecuados. Un componente importante para la reutilización de un objeto, es que éste posea consistencia semántica en su descripción a través de metadatos (etiquetas de información) [4]. Si los metadatos utilizados se apegan a los estándares propuestos por los grupos desarrolladores importantes y se basan en tecnologías abiertas, también la reutilización de éstos tomaría un papel de gran valor para compartir información entre repositorios.

Según la teoría constructivista, para que los OA se constituyan en facilitadores del aprendizaje, deben concebirse como unidades mínimas de contenido didáctico con sentido por sí mismas que sirvan de anclaje para aprendizajes posteriores, capaces de integrarse en un entorno e-learning. Para ello, estos recursos deben ser, según Rehak & Mason [5]: *reutilizables, accesibles; interoperables; portables y durables*. Todas estas cualidades facilitan el desarrollo y expansión del e-learning puesto que aumentan la versatilidad y funcionalidad de los recursos distribuidos en distintos sistemas.

### **3. Repositorios de Objetos de Aprendizaje**

Los OA y los repositorios son elementos complementarios entre sí. Estos últimos surgen por la necesidad de agrupar y compartir objetos, procedentes de distintas fuentes. Para que un repositorio cumpla su objetivo debe contar con objetos debidamente etiquetados para poder así identificarlos, tal como se hace en una biblioteca común. La importancia de que los OA y los repositorios se atengan a determinados criterios de estandarización facilita el intercambio de objetos entre repositorios.

La etiqueta del objeto se crea mediante un archivo asociado que se llama metadato. La utilización de metadatos facilita que los OA puedan ser buscados en Internet sin problemas. Una vez creado el objeto y el archivo metadato se crea otro archivo llamado manifiesto que integra a ambos en un formato comprimido. Este último archivo se sube al repositorio para utilizarlo.

Los objetos de aprendizaje son agrupados y almacenados en repositorios. De éstos, se identifican dos tipos [3]: los que contienen objetos de aprendizaje y sus metadatos, en éstos los objetos y sus descriptores se encuentran dentro de un mismo sistema e incluso dentro de un mismo servidor; en el segundo, los que contienen sólo los metadatos, en este caso el repositorio contiene sólo los descriptores y se accede al objeto a través de una referencia a su ubicación física que se encuentra en otro sistema o repositorio de objetos.

#### **4. Web Semántica y ontologías en el e-learning.**

Las exigencias cada vez mayores del e-learning para ofrecer contenidos educativos de alta calidad tienen su respuesta en la Web Semántica. En la Web Semántica la información tiene un significado bien definido, permitiendo a ordenadores y a personas trabajar de forma cooperativa (Berners-Lee, Hendler & Lassila, 2001) [1]. De esta manera, las aplicaciones y sistemas podrían definir y enlazar la información disponible en la Web, utilizándola de manera efectiva en el descubrimiento, integración y reutilización, devolviendo al usuario contenidos relevantes.

La Web Semántica mantiene los principios que han hecho un éxito de la Web actual, como son los principios de descentralización, compatibilidad, o la apertura al crecimiento y uso no previstos de antemano pero; además rescata la noción de ontología del campo de la Inteligencia Artificial como vehículo para cumplir este objetivo (Gruber, 1993).

La web semántica facilita el descubrimiento y almacenamiento de OA en bases de datos locales y globales; favorece el uso de ontologías que confieren a los OA de significado pedagógico y; potencia la personalización y adaptabilidad de los contenidos educativos.

Las ontologías funcionan como triadas (objeto-atributo-valor) especificadas formalmente, que favorecen la personalización de la enseñanza basada en las preferencias, el estilo de aprendizaje del estudiante y el diseño particular del objeto de aprendizaje. Otra clase de ontologías que se necesitan son las relacionadas con la estructura física del OA, para que éste pueda ser utilizado e interpretado en diferentes sistemas de enseñanza.

Para que los resultados de búsqueda sean más precisos y mejoren la creación de contenidos desarrollados en e-learning; los OA deben proporcionar información pedagógica relacionada con el tipo de actividades cognitivas en las que los estudiantes están involucrados y, detallar las estrategias de enseñanza-aprendizaje de tal forma que los conceptos del dominio al que pertenecen puedan ser transferidos eficazmente al estudiante.

La SW (*de sus siglas en ingles semantic web*) ofrece una plataforma más apropiada para la integración de información, ofreciendo al usuario contenidos exactos dentro de un entorno educativo interactivo. Debido a que los datos tienen significado bien definido, el software, en lugar de seres humanos, puede utilizar gran variedad de fuentes y generar información, para mejorar la adquisición, el almacenamiento y recuperación de conocimientos de la organización de manera muy significativa, optimizando así las posibilidades del e-learning.

## 5. Conclusiones

El concepto de Web Semántica surge para facilitar las búsquedas, y orientarlas al significado de la información contenida en Internet. Tiene como objetivo incorporar elementos que den significado semántico a los OA albergados en Internet, dando importancia tanto al contexto como al contenido. La SW busca modificar la forma en que es presentada la información en la Web de tal manera que los computadores puedan hacer un mejor procesamiento de la misma y, mostrar al usuario de acuerdo a sus requerimientos particulares, atendiendo a su perfil y preferencias.

Este tipo de semántica está cobrando importancia en el contexto del *e-learning*, en el que la estructura conceptual del contenido es una parte esencial del material de aprendizaje. Perder la información conceptual del contenido implica el no poder integrar contextualmente los conceptos que se intentan aprender, lo cual es muy importante para lograr entender cualquier tema de un área en particular.

El uso de la Web Semántica incorporada en el contexto educativo en línea, podría aportar ventajas significativas a la hora de clasificar el conocimiento a ser adquirido por los estudiantes, permitiendo la adaptación de éstos a las características de sus participantes, de acuerdo a su nivel de conocimientos, y lo que fuera necesario para culminar con éxito el curso, mediante búsquedas inteligentes y criterios de adaptabilidad.

Para terminar, cabe destacar que aunque la Web Semántica no es todavía una realidad absoluta, sí se prevén muchas ventajas en los entornos de aprendizaje virtuales.

## Referencias

- [1] BERNERS-LEE, T., HENDLER, J., LASSILA, O. (2001) The Semantic Web. *Scientific American* 284. 35-43.
- [2] CHIARANI M., LUCERO M., PIANUCCI I. (2003) "Modelo de Aprendizaje Colaborativo en el ambiente ACI"- CACIC 2003 - La Plata,.
- [3] DOWNES S. (2002) Design and Reusability of Learning Objects in an Academic Context: A New Economy of Education?, National Research Council, Moncton, Canada, <http://www.downes.ca/files/milan.doc/>.
- [4] LEINER, B. M. (1998) The Scope of the Digital Library, DLib Working Group on Digital Library Metrics, Enero 16. <http://www.dlib.org/metrics/public/papers/dig-lib-scope.html/> (1998).
- [5] REHAK., D., MASON, R. (2003) Keeping the Learning in Learning Objects'. In Littlejohn, A.(ed): *Journal of Interactive Media in Education*, Special Issue on Reusing Online Resources 1
- [6] WILEY, D. (2002) A Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: A definition, a metaphor, an a taxonomy, Utah State University.
- [7] D. A Wiley., Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor and a taxonomy. In D. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects*. Bloomington: Association for Educational Communications and Technology. 2000.

# Managing Learning Objects Metadata

Hugo Rego, Tiago Moreira, Francisco José García

University Of Salamanca, Plaza de la Merced s/n  
37008 Salamanca, Spain  
hugo.rego06@gmail.com, thm@mail.pt, fgarcia@usal.es

**Abstract.** Our aim is to provide a system with adaptive and knowledge management abilities for students and teachers using the IMS specifications to represent information through metadata, granting semantics and meaning to all contents in the system. The tools of our system along with metadata are used to satisfy requirements like reusability, interoperability and multipurpose. The system provides tools to define learning methods with adaptive characteristics, and tools to create courses allowing users with different roles, promoting several types of collaborative and group learning. It includes tools to retrieve, import and evaluate learning objects based on metadata, allowing students to use quality educational contents fitting their characteristics, and teachers may use quality educational contents to structure their courses. In this paper we will present the metadata management and quality evaluation components of the system since they play an important role in order to get the best results in the teaching/learning process.

**Keywords:** e-Learning, IMS Specifications, Learning Object, Knowledge Management, Metadata.

## 1 Introduction

In learning environments, information has to be perceived and processed into knowledge but one problem that emerged was its representation. Thus, standardization was indispensable to provide knowledge semantic representation through ontologies where concepts are clearly and unambiguously identified, providing a set of semantic relations allowing meaning representation by linking concepts together, the characterization of learning environments and structuring of pedagogical contents [3][1].

Here we present Adaptive Hypermedia Knowledge Management E-learning (AKHME) System which goals and main contributions are: LO management and quality evaluation, where we tried to introduce some intelligence through the usage of intelligent agents; Usage of the IMS specifications to standardize all the resources of the platform; And the interaction between all subsystems through feedback allowing the platform to adapt to students and teachers characteristics and to new contexts.

We will give an overview and context the system and we will focus on tools that provide management and quality evaluation of LOs through metadata. Finally we'll present how it can be integrated with other systems, take conclusions.

## 2 AHKME description

AHKME is an e-learning system that is divided in four different subsystems: Learning Object Manager and Learning Design subsystem, Knowledge Management subsystem, Adaptive subsystem and Visualization and Presentation subsystem, where first we have the LOs creation and management processes, which are followed by the course creation process through the learning design (LD). In parallel with these two processes the resources are being availed of their quality and then they pass through an adaptive process to be presented to the students, as we can see in Figure 1. We will focus on the subsystems that provide the management and evaluation of LOs through metadata.

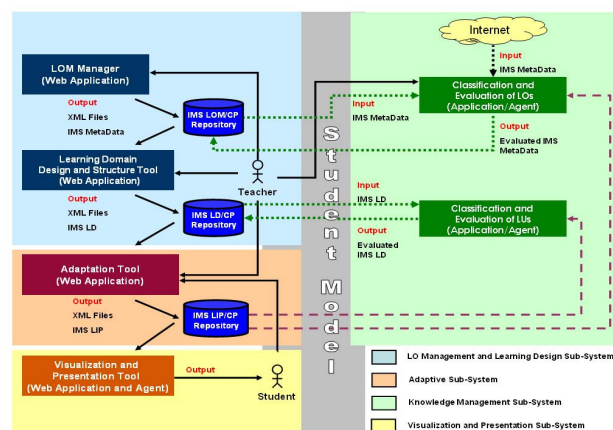


Fig. 1. AHKME's structure

### 2.1 LOM and Learning Design Subsystem

The LO Management and Learning Design subsystem is mostly used by teachers, providing several features to develop, search, retrieve, import and analyze resources and also create courses. We will now describe the tools and features of this subsystem.

#### 2.1.1 LO Manager

The Learning Objects Manager tool, allows teachers to define/create/edit metadata to describe LOs following the IMS *Learning Resource Metadata* (IMSLRM) specification [5]. This tool gives the possibility to create general metadata that can be associated to any LO and has an information packaging feature that allows the creation of packages with XML manifests, LOs and metadata and stores them in a

MySQL database, enabling their management, so they can easily be transported and reused in other systems, going towards reusability and interoperability through IMS CP [2].

Our system also advises the most commonly used values for the LOs' elements in order to facilitate the insertion of metadata reducing LOs' development time.

### 2.1.2 LD Editor

The subsystem's feature referring to LD allows teachers to define LD components, create and structure courses using the level A of the IMS LD specifications, defining activities, sequences and users' roles (student/staff) and the courses' metadata [2].

The process of course creation generates a XML manifest that gathers all the XML files, LOs, metadata and resource files associated with the course. The usage of the IMS LD allows the users to structure courses with metadata in XML files that can be reused in the construction of other courses making easier the portability of learning information to interact with *Learning Management Systems* (LMS).

This tool also provides the creation of packages with the courses integrating them in a data repository, to reach a more efficient management.

## 2.2 Knowledge Management Subsystem

Knowledge management and e-learning are two concepts that are strictly related, as e-learning needs an adequate educational resources management to promote quality learning. Thus, we've been developing a subsystem to evaluate LOs quality through metadata.

### 2.2.1 LO Evaluation

In order to make the LO evaluation we have considered weighted criteria [4] that has the following rating scale:0=not present;1=Very low; 2=Low;3=Medium;4=High;5=Very High. Then we have made a match between the IMSLRM educational category elements and the categories like described on Table 3.

**Table 3.** Evaluation criteria categories and matching with the IMSLRM educational category

Eval. criteria categories	Weight	IMSLRM Ed. elements	Description
Psychopedagogical	30%	intended end user role; typical age range; difficulty	Evaluates if the LO has the capacity to motivate the student for learning;
Didactic-curricular	30%	learning-resource type; context; typical learning time; description	Evaluates if the LO helps to archive the unit of learning objectives, etc;
Technical-aesthetic	20%	Semantic density; language	Evaluates the legibility of the LO, the colors used, etc;
Functional	20%	Interactivity type; interactivity level	Evaluates LOs accessibility among other aspects to guarantee that it doesn't obstruct the learning process;

We're developing two different tools to evaluate LOs' quality. One tool allows teachers and experts to analyze, change and evaluate LOs through a Web application and after the individual evaluation, all persons involved gather in a sort of online forum to reach to the LO final evaluation [4]. The other tool is an intelligent agent that automatically evaluates LOs. It starts to import the LO to evaluate and others already evaluated, then applies data mining techniques (decision trees) to its educational characteristics defined in the IMSLRM specification to calculate its final evaluation.

### 3 Conclusions

In this article we've presented how the platform AHKME uses metadata annotation for learning resource management and evaluation.

The IMS specifications are excellent to represent knowledge permitting LOs cataloguing, localization, indexation, reusability, interoperability, and the creation of information packages. They also permit the design of learning units that simultaneously allow users with different roles promoting several types of both collaborative and group learning. They also allow a continuous evaluation of contents through metadata, granting quality to all the resources in the platform for teachers and students.

AHKME's main contributions are: the LO management and quality evaluation; the usage of the IMS specifications to standardize all the resources in order to try to reach interoperability and compatibility of its learning components, and the interaction of all subsystems allowing the platform to adapt to the students and teachers characteristics and to new contexts. Being a multipurpose platform it can be applied to several kinds of matters, students, and learning strategies, in both training and educational environments being able to be fully integrated with other systems.

**Acknowledgments.** This work has been partly financed by Ministry of Education and Science, by the FEDER KEOPS project (TSI2005-00960) and the Junta de Castilla y León Project (SA056A07).

### References

1. Berners-Lee, T., Hendler, J., Lassila O.: The Semantic Web. *Scientific American*, 284(5), pp.34-43 (2001)
2. IMS Specifications, IMS Global Learning Consortium, Inc. <http://www.imsglobal.org/specifications.html> (2005).
3. Mendes, M.E.S., Sacks, L.: Dynamic Knowledge Representation for e-Learning Applications. In Proceedings of the 2001 BISC International Workshop on Fuzzy Logic and the Internet, FLINT'2001, Memorandum No. UCB/ERL M01/28, University of California Berkeley, USA, Aug., 176-181 (2001)
4. Morales, E., García, F. J., Moreira, T., Rego, H., Berlanga, A.: Units of Learning Quality Evaluation. In SPDECE 2004 Design (Guadalajara, Spain). J. R. Hilerá González, J. A. Gutiérrez de Mesa, R. Vélez de Miguel, R. Martínez Borda (Eds.). CEUR Workshop Proceedings Vol. 117. <http://ceur-ws.org/Vol-117>. ISSN 1613-0073 (2004)



# Learning 2.0: concepts and experiences

M Antonia Huertas

Universitat Oberta de Catalunya  
Barcelona, Spain  
mhuertass@uoc.ed

**Abstract:** E-learning arises in all educative contexts and levels with the use of information and communication technologies and massive access to internet connected computers. On the other hand, the fast development of social networking tools and web 2.0 technologies are producing an evolution of e-learning towards what is called a learning 2.0 paradigm. In this short paper we shall present the main technologies and pedagogical issues related to that new way of learning and how we can use them to improve the acquisition of competences and new knowledge.

**Keywords:** e-learning, web 2.0, learning 2.0, educational technologies, learning paradigms.

## 1 Introduction

Fast developments in information and communications technologies and changes in the behaviour of learners demand educational institutions to continuously evaluate their pedagogical approaches to the learning and teaching process, both in face-to-face and virtual classrooms.

The University acknowledges the impossibility of teaching each and every one of the competences students will need to know in that new knowledge society: on the one hand, there are too many competences to fit in any curricular design; on the other one, competences, even core ones, are in a constant change process

This leads to the need of “know-where” to complement know-what (as traditionally taught) and know-how (competence-based teaching, as defined in the European Higher Education Area (European Commission, 2006), for example, with the ability to locate information and knowledge, when necessary is of the foremost importance.

In addition, we have to take into account that the so called “digital natives” are now reaching higher education. They have ICT competences and expectancies the university system had not seen before. In order to provide users and students with efficient ways to learn the new needed educators have to adapt some new technologies and new forms of teaching within the network in the so called Learning 2.0 paradigm.

## 2 Web 2.0 technologies

We speak of “web 2.0 technologies” to refer to a set of relatively new ways of doing things on the web. Although there is not a consensus, maybe the best document on the subject is *What is Web 2.0* (O’Reilly, 2005). Essentially, we may speak about ‘web 2.0’ when:

- the web is considered as a platform where software applications, rather than documents, live;
- these software applications are designed to take profit from “collective intelligence” and effectively move from a developer-centric point of view to a user-centered one;
- according to that user-centered model, the user’s data is the most important element in every transaction, and developers allow users total or almost total control of their assets;
- as more applications live on a web server, and not on a desktop, the meaning of software releases and versions is lost, because there is no need to deploy a new release of any application to have it working for every single user.

Web 2.0 came to be, among other reasons, because of the generalization in the use of some technologies and concepts, such as AJAX (Asynchronous JavaScript and XML), RIAs (Rich Internet Applications), RSS ((Really Simple Syndication)) or “folksonomies” (a new form of metadata gathering). All of these ideas had been around since the late 1990’s but only attained generalized use around 2004.

Another factor we have to take into account is the extreme lowering of the cost of access to a strong presence on the web using sophisticated resources. The advent of lightweight content management software, from personal blogging tools to corporate portal management systems allows any average web user or organization to publish quality information comfortably and efficiently, and thus educators can now publish content on the web and use a wide range of new tools to communicate and work in order to improve teaching and learning process.

## 3 Learning paradigms

Briefly reviewing the theories of the pedagogical models behind traditional learning systems in chronological order, starting with behaviorism, going through cognitivism and constructivism and leading to social constructivism (Downes, 2005), an evolutionary path can be established that would lead us to the next stage: e-learning 2.0. These theories, however, were developed before learning was impacted by ICT technologies. For the present situation Siemens et al. (2005) propose a new theory, “Connectivism”, intended to explain both individual and social learning processes, going beyond the social constructivism approach that states that individuals make sense by constructing their own models of their experiences (Jonassen et al, 2003). Connectivism theory’s starting point is that knowledge exists by itself and “individuals are supposed to realize that knowledge by connecting the nodes where

it's located; being that nodes other individuals, organizations, different clusters weakly tied. Some of connectivism key principles are:

- Learning is a constant building of a network
- Capacity to learn more is more important than current knowledge
- Connections, not content, are the starting point of the learning process
- Knowledge can rest within the network, not only within individuals

The connection between these two facets or contexts of the same emergence process (connectivism and web 2.0) is the learning 2.0 paradigm (Downes, 2005). Some of its key principles are:

- Learner-centered design: the learner constructs her own knowledge
- From communities of practice to social networking: the learner shares her knowledge
- Teachers and learners as peers within a social network
- From traditional learning applications to open learning environments.

## **4 Learning 2.0 Experiences**

UOC (open University of Catalonia) is a completely online university. The UOC educational model places the student as an active agent at the centre of her learning process. During this process, the student is assisted by a team of teachers and is also helped by her partners in the virtual classroom, which is located inside the virtual campus (a highly developed intranet which satisfies all academic necessities, including registering and technical assistance). UOC's virtual campus is, by definition, an extraordinary scenario for social networks and learning 2.0 experiences.

Next we will explain some learning 2.0 experiences carried out at the Multimedia Graduate degree and the Computer Science degree.

The first experience used blogs (Downes, 2005) as a tool to help a student with her final project, where she had to create a multimedia application. This forces students to face a number of difficulties and the help of the instructor and classmates is very valuable in the solution of any emerging issues. A student with an especially hard final project was advised to maintain a public blog where she could explain her project and the work she had already done. The student was very active at the beginning of the process and she received more feedback from people outside the university than from her colleagues. However, after some time she only wrote when she had important problems. Even so, the blog helped her find some solutions to the encountered problems.

Another experience, in the Computer Science degree at the university was to do an activity in interdisciplinary teams. The main goal was to do a virtual project about an interesting area related to their degree. Students had to write all their communication process in a blog. This process consists on explaining all the actions related with an activity for being informed and for taking decisions about how to follow it. With this

idea each team really keeps a 'diary' of their opinions and their evolution along the activity. The experience was considered very interesting but students commented that it also added to their work load.

The second experience involves the use of wikis. In most subjects of the Multimedia Graduate degree, the teacher provides students with links to external content of interest. Although many of those links point towards current articles with perishable content, some of them that can —and should— be kept from semester to semester since the provided information does not expire and their conversation leads to the creation of a knowledge base of the greatest utility.

In some of the subjects wikis were created to collect all that information. Furthermore, those wikis have proved themselves to be very useful tools for teachers to create repositories, not only for commented links, but also to collect projects carried out by students in previous semesters and useful information.

In this same sense an experience at the Computer Science degree was to perform several activities in virtual teams. All the information generated by teams had to be included in a wiki. The information and documents about each activity had to be collected there and all the members uploaded their information. Students without any knowledge about wiki use noticed that it was really easy and a good tool for learning. We have found, though, that students' use of wikis varies widely from subject to subject, and intend to study the causes of that variation.

**Acknowledgments.** This work has been partially supported by Spanish government grant under the project PERSONAL (ref. TIN2006-15107-C02-01), the IN3 institute and the JEM e-Content network.

## References

1. European Commission, Higher Education in Europe.  
[http://ec.europa.eu/education/policies/educ/higher/higher\\_en.html](http://ec.europa.eu/education/policies/educ/higher/higher_en.html)
2. Jonassen, D et al (2003). Learning with technology, a constructivist perspective. Prentice hall, Inc, Columbus, Ohio.
3. O'Reilly' T. (2005) What is Web 2.0. O'reilly's [blog],  
<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
4. Siemens, G. (2005) Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. elearnspace [blog],  
<http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
5. Downes, S. (2005). E-learning 2.0. eLearn Magazine, ACM,  
<http://elearnmag.org/subpage.cfm?section=articles&article=29-1>
6. Downes, S. (2004). Educational blogging. Educause Review, 39(5), 14-24,  
<http://www.educause.edu/pub/er/erm04/erm0450.asp>
7. Benzinger, B. (2006) Back to School with the Class of Web 2.0: Part 1. Solution Watch [blog], <http://www.solutionwatch.com/512/back-to-school-with-the-class-of-web-20-part-1/>

# Definición Pedagógica del Nivel de Granularidad de Objetos de Aprendizaje

Morales Erla.<sup>1</sup>, Francisco García<sup>2</sup>, Barrón Ángela<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dept. de Teoría e Historia de la Educación,  
Paseo de Canalejas Nº 169, Univ. de Salamanca  
solis15, ansa}@usal.es

<sup>2</sup>Plaza de los Caídos s/n, Univ. de Salamanca  
fgarcia@usal.es

**Abstract.** Los esfuerzos que se están desarrollando actualmente en el desarrollo de especificaciones y estándares *e-learning* para el intercambio de recursos educativos hace especialmente interesante el desarrollo de objetos de aprendizaje como recursos reutilizables. Sin embargo, uno de los grandes problemas que éstos últimos deben enfrentar es el no acuerdo sobre una definición de este concepto que permita definir su tamaño. A través de esta propuesta, se sugiere un modelo para normalizar objetos de aprendizaje (OAs) de diverso tamaño o nivel de granularidad, definiendo los componentes instruccionales necesarios que promuevan un diseño efectivo para logro de aprendizajes.

**Keywords:** Objetos de Aprendizaje, Especificaciones y Estándares *e-learning*

## 1 Introduction

El aprendizaje a través de sistemas *e-learning* está adquiriendo cada vez más adeptos debido a la multiplicidad de facilidades y ventajas para los usuarios. Los OAs como recursos digitales están dirigidos para ser reutilizados a través de sistemas *e-learning*, ya sea como apoyo a clases presenciales o totalmente en línea. El concepto de objeto de aprendizaje (OA) ha surgido como consecuencia del desarrollo Web ante la necesidad de reutilizar recursos para reducir los costes de su producción. Sin embargo, este concepto es hoy en día ampliamente discutido debido a discordancias entre su significado y cómo utilizar estos recursos para que respondan a las necesidades por las cuales fueron creados. Para intentar responder a estas preguntas se discutirán diversos aspectos de los OAs, desde la necesidad que les dio origen, las diversas definiciones existentes, sus características, los problemas que se deben afrontar para su adecuada gestión y una propuesta para definir el tamaño de cada uno de ellos.

## 2 Origen, concepto y características de los OAs

El valor de la información como recurso de aprendizaje ha creado la necesidad de disponer de ella, compartirla y reutilizarla sin grandes costos. La idea de volver a utilizar recursos para disminuir los costes viene desde el ámbito del *software*. La reutilización del *software* es considerada por muchos autores como uno de los enfoques más adecuados para incrementar la productividad, ahorrar tiempo y reducir los costes de su desarrollo [1].

Compartir objetos de aprendizaje de alta calidad a través de Internet, desarrollado por pocos y usado por muchos permite un desarrollo costo-efectivo y el despliegue de estos caros recursos [7].

Actualmente existen varias definiciones de este concepto [2], [6], [8], [5] y la mayoría de ellas le denominan Objeto de aprendizaje (OA) o su equivalente en inglés Learning Object (LO). La definición más conocida es la de LTSC [2] “entidad digital o no digital que puede ser utilizada, reutilizada o referenciada mientras el aprendizaje sea soportado por tecnologías”.

Sin embargo, existen diversas discrepancias sobre esta definición debido a que según ella un objeto puede ser “cualquier cosa” lo que dificulta que se cumplan las características de los OAs de reusabilidad e interoperabilidad.

Si se analiza la definición de LTSC un OA podría ser algo tan pequeño como un gráfico o un dibujo, o también algo más grande como un *software* o incluso una persona. De esta manera, tanto objetos digitales como no digitales y de diverso tamaño, se encuentran definidos dentro de un mismo nivel, lo que dificulta la comprensión de este concepto. Si el objeto puede tener un tamaño (o nivel de granularidad) muy grande su reutilización disminuye, entonces no tendría ningún sentido los esfuerzos por estandarizar la información para el intercambio de contenidos. Por otra parte, ante esta amplitud de elementos resulta difícil definir criterios concretos para evaluar cada uno de estos tipos de objetos.

Existen definiciones que apuntan a que la principal característica de un OA es que sea reutilizable y con un tamaño (o nivel de granularidad) adecuado para el intercambio de contenidos [2], [6], [8]. En esta misma línea, [3] señalan que “se entiende por unidades de aprendizaje (*knowledge objects* o mejor; *learning objects*) a los contenidos de formación de extensión mínima, que pueden ser “reutilizados” con independencia del medio (Internet, Intranets, CD-ROM, clases presenciales, etc.) y personalizados según las necesidades instructivas”.

La idea es que un OA sea una unidad mínima de contenido con la intención de enseñar algo y que pueda ser reutilizado para otras situaciones educativas sin problemas de compatibilidad entre distintas plataformas. Es así como se podría utilizar a un bajo coste un mismo objeto en distintos niveles y disciplinas.

Considerando las características de estos objetos y las definiciones mencionadas se propone una definición propia que considere el concepto de OA tomando en cuenta sus características y finalidad pedagógica, esto es “una unidad educativa con un objetivo mínimo de aprendizaje asociado a un tipo concreto de contenido y actividades para su logro, caracterizada por ser digital, independiente, y accesible a través de metadatos con la finalidad de ser reutilizadas en diferentes contextos y plataformas”. [4]

Se considera que los OAs deben ser definidos como una unidad con un objetivo de aprendizaje porque deben representar una unidad o lección mínima con un objetivo que guíe los contenidos de enseñanza y el material relacionado a ellos. Su definición como elementos digitales descarta la posibilidad de que un objeto sea “cualquier cosa”. Una unidad con un objetivo mínimo de aprendizaje es una unidad cuya finalidad es lograr ese objetivo propuesto y proporcionar los recursos necesarios para su logro, de esta manera se asegura de que se trata de una unidad mínima de aprendizaje y si está acompañada de metadatos (datos sobre datos) puede contar con altas posibilidades de reutilización.

El desarrollo de especificaciones y estándares *e-learning* para solucionar el problema de incompatibilidad entre diversas plataformas y especialmente la necesidad de reducir los costes de la producción de recursos, ha aumentado el interés en los OAs. Los desarrolladores de contenidos y plataformas, al seguir ciertos formatos estándares para su desarrollo, posibilitan que los recursos puedan ser reutilizados independiente de la plataforma de uso sin tener que construirlos desde cero. Entre las ventajas que permiten los OAs a través de estándares se encuentra:

- Intercambiar contenidos, información de los alumnos, cursos, etc.
- Cooperación entre universidades.
- Migración entre plataformas y actualización menos costosa.
- Posibilitar docencia a distancia (fácil portabilidad de materiales)

Otra razón que han dado origen al concepto de OA se debe a la estructura que presentan los contenidos en la Red. Esta es de tipo asociativo y jerárquico, los contenidos se relacionan con otros a través de enlaces, conduciendo no siempre a información de interés. Esta forma de interacción hace más difícil la tarea de diseño de documentos, búsqueda y localización de información relevante, por tanto, es necesario definir un tamaño o nivel de granularidad específico que contemple los elementos necesarios para promover el aprendizaje y facilitar su gestión.

### 3 Definición pedagógica del nivel de granularidad de OAs

Los grupos de OAs que darán forma a nuevas unidades educativas de diversos niveles necesitan ser clasificadas para saber concretamente qué tipo de OA se está gestionando, es decir, si se trata de una imagen, una lección, un curso, etc. El estándar IEEE LOM propone cuatro niveles de agregación [2], sin embargo la clasificación que proponen resulta ambigua para definir concretamente el tamaño de los OAs y no se sugieren cuestiones asociadas al diseño instruccional para promover el aprendizaje. Sobre la base del nivel de granularidad propuesto por IEEE LOM, en esta propuesta se especifica una definición concreta sobre los componentes pedagógicos a considerar en cada uno de los cuatro niveles .

- OA nivel 1: Se refiere al nivel más atómico o granular de agregación, ej: imágenes, segmentos de texto o vídeos [2].
- OA nivel 2: Una lección con un objetivo de aprendizaje específico, con un tipo de contenido (dato y concepto, o procedimiento y proceso o

principios) el cual puede estar conformado por varios OAs de nivel 1, y finalmente actividades de evaluación y práctica (opcional).

- OA nivel 3: Un módulo de aprendizaje compuesto por un conjunto de lecciones (OAs nivel 2) con un mínimo de dos o tres tipos de contenidos (dato y concepto, o procedimiento y proceso o principios) y actividades de evaluación y práctica (opcional).
- OA nivel 4: Un curso compuesto por un conjunto de módulos (OAs nivel 3) con un mínimo de dos o tres tipos de contenidos (dato y concepto, o procedimiento y proceso o principios) y actividades de evaluación y práctica (opcional).

Se considera que el nivel 1 es la unidad más pequeña que puede formar parte de un OA tal como lo define IEEE LOM. Sin embargo, el OA en sí, como unidad mínima de contenido, corresponde a un nivel 2 [4], que a diferencia de la definición de IEEE LOM no se trata sólo de un conjunto de OA nivel 1, sino que además debe contener un objetivo de aprendizaje específico. De esta manera, las posibilidades de reutilización aumentan porque el OA puede ser reutilizado posiblemente en cualquier ocasión donde se quiera enseñar ese contenido independiente del contexto.

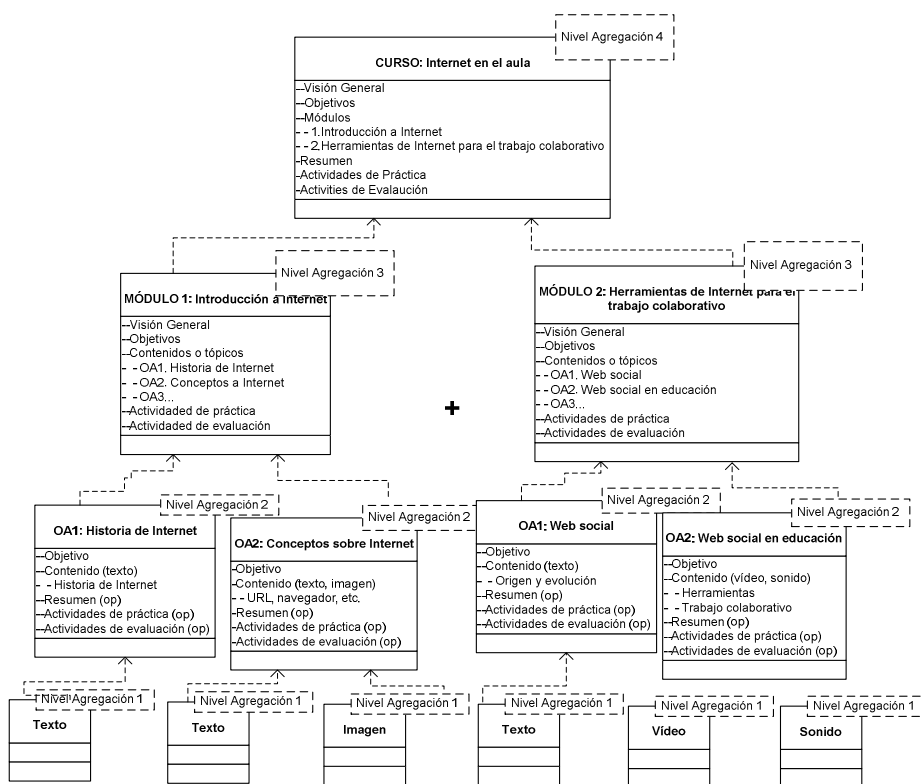


Figura 1. Ejemplo de definición del tamaño o nivel de granularidad de los OAs.



El contexto debe ser considerado cuando se realice el ensamblaje de un conjunto de OAs, por ejemplo, para alumnos de la carrera de Pedagogía que están iniciándose en el conocimiento de un tema como Internet se pueden crear los siguientes OAs como parte de un módulo, tal como muestra la Figura 1.

Cada uno de los OAs del nivel 2, está formado por OAs de nivel 1 (texto, imagen, vídeo, etc.) y contienen un tipo de contenido determinado que puede ser reutilizado en diversas situaciones, según los objetivos de aprendizaje; por ejemplo, el OA 2 “Conceptos sobre Internet” del módulo 1 “Introducción a Internet”, puede ser empleado también en un módulo enfocado a navegadores web donde no se requiera comenzar con el OA “Historia de Internet”. Lo mismo sucede con el módulo 2 “Herramientas de Internet para el trabajo colaborativo”. El OA web social, puede ser empleado en un módulo que trate sobre la evolución de la web junto a otros OAs más específicos sobre el tema, donde no necesariamente se requiera del OA 2 “Web social en educación”. La definición de los tres tipos de contenidos mencionados ayudan a estructurar los OAs con sentido pedagógico y a secuenciar un conjunto de ellos según el objetivo general de aprendizaje que dé sentido a todos ellos [4].

Siguiendo con el ejemplo de la Figura 1, el nivel 3 representa a la unidad o módulo de aprendizaje que contiene el conjunto de OAs individuales de nivel 2, que promoverán el aprendizaje para el objetivo global del módulo. Según el ejemplo, el objetivo del módulo 1 es introducir teóricamente a Internet y en el módulo 2 conocer las herramientas que promueven el trabajo colaborativo a través de la web social. Finalmente, el nivel 4 representa al conjunto de módulos como parte de una unidad mayor de aprendizaje, como por ejemplo un curso, que en este caso es “Internet en el aula”.

## 4 Conclusiones

Los fundamentos que originaron su aparición OAs para reutilizar los recursos tienen un gran respaldo en esta era de la información donde las TICs facilitan el acceso a diversos tipos de recursos. Sin embargo, la idea de que esos recursos sean utilizados con fines educativos, ha provocado amplias discrepancias sobre la definición de este concepto para que “cumpla” con los requisitos que permitan su reutilización en una nueva situación educativa. Esto se debe principalmente, a la amplia diversidad de recursos, los cuales pueden ser simples como una fotografía, un vídeo, etc. o más complejos como un *software* o un curso.

Como se ha comentado, la definición de OA se ve entonces relacionada con el tamaño o nivel de agregación de éstas, esto es debido a que mientras más pequeño o simple es el OA más reusable es y viceversa, sin embargo, si un OA simple tiene más probabilidades de ser reutilizado, eso no significa que tenga una intencionalidad educativa para encajar en cualquier contexto educativo.

Los niveles definidos sirven para representar de una forma concreta los OAs según su tamaño. Sin embargo, para gestionar y evaluar OAs no basta con definir si se trata de una lección, módulo o curso. Para definir criterios de calidad es importante determinar cuáles son los elementos que componen a cada tipo de OA y así definir criterios de valoración. La normalización de los OAs puede significar también un

importante aporte para el uso de agentes inteligentes para sí gestionar de forma automática recursos específicos y bien definidos según las necesidades de los usuarios.

**Agradecimientos.** Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia a través del proyecto FEDER Keops (TSI2005-00960).

## Referencias

1. García, F. J. (2000). Modelo de Reutilización Soportado por Estructuras Complejas de Reutilización Denominadas Mecanos. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca. Enero, 2000.
2. IEEE Standard for Learning Object Metadata. (2002) ANSI/IEEE. <http://ltsc.ieee.org/wg12/>.
3. Kottler, H., Parsons, J., Wardengurg, S., & Vornbrock, F. (2000). "Knowledge Objects: Definition, Development Initiatives, and Potencial Impact". McGraw-Hill.
4. Morales, E. M., García, F. J., Barrón, Á. "LOs Instructional Design based on an Ontological Model to Improve their Quality". In Proceedings of the 8th International Symposium on Computers in Education, SIIE'06. León, Spain, October 24th - 26th , 2006. Vol. 1. Pages 441-448. ISBN Obra completa 84-9773-303-7. ISBN Vol. 1 84-9773-301-0.2006.
5. Moreno, F., Bailly-Baillièrè, M. (2002) Diseño instructivo de la formación on-line. Aproximación metodológica a la elaboración de contenidos, Editorial Ariel Educación.
6. Polsani, P. (2003). Use and abuse of reusable learning objects. Journal of Digital information, 3(4).
7. Vargo, J., Nesbit, J., Belfer, K., Archambault, A. (2003). Learning object evaluation: computer-mediated collaboration and inter-rater reliability, International Journal of Computers and Applications Vol 25 N° 3.
8. Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition a metaphor, and a taxonomy <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.

## **Proyecto ALFA-MIFORCAL. La construcción de un modelo internacional de formación docente *online*.**

Valentina Zangrando.

Universidad de Salamanca  
GRupo de investigación en InterAcción y eLearning  
Plaza de los Caídos, s/n. 37008 Salamanca. España  
[vzangra@usal.es](mailto:vzangra@usal.es)

Università Ca' Foscari di Venezia  
SISS del Veneto  
Palazzo Moro 2978. 30121 Venezia. Italia  
[vzangra@unive.it](mailto:vzangra@unive.it)

**Abstract.** MIFORCAL (*Máster interuniversitario en formación de profesorado de calidad para la docencia preuniversitaria*) es un proyecto internacional financiado por la Unión Europea en el marco del programa ALFA (América Latina - Formación Académica), que desde octubre de 2004 aglutina a diez partners de Europa y de América Latina en el diseño y la experimentación de un modelo de formación *online* del profesorado de los niveles preuniversitarios. En este artículo se describen los resultados que el proyecto ha logrado en la gestión del programa formativo y del ambiente virtual de aprendizaje cuyo objetivo ha sido la valorización de la "movilidad virtual" en la formación docente.

**Palabras clave:** e-learning, aprendizaje cooperativo, formación del profesorado

### **1. Introducción. La Formación de Calidad para los Profesores de Enseñanza Pre-universitaria en Europa y America Latina. Interés estratégico del Proyecto Miforcal.**

La definición de un modelo formativo, sea para la capacitación inicial sea para la adquisición o el perfeccionamiento de competencias a lo largo de la vida profesional del docente, representa un elemento estratégico en el proceso de cualificación de los sistemas educativos, que en la actualidad se sitúa entre las prioridades de la Unión Europea en materia de educación [1]. MIFORCAL (*Máster interuniversitario en formación de profesorado de calidad para la docencia preuniversitaria*) es un proyecto de cooperación académica que se ha marcado como objetivo el diseño y la experimentación de un itinerario de formación del profesorado de proyección internacional, caracterizado por un programa de intercambio de experiencias formativas y de movilidad real y virtual de los profesionales del mundo de la

educación involucrados en el proyecto, bien como alumnos de los cursos experimentales, bien como investigadores de las instituciones *partners*.

ALFA (América Latina - Formación Académica), en virtud de su naturaleza de programa de cooperación internacional entre instituciones de nivel universitario de Europa y América Latina, ha permitido que el proyecto alcance en su desarrollo no sólo una dimensión europea, sino especialmente un relieve interncontinental en sus fases de consolidación de una *partnership* (participan diez instituciones universitarias de seis países distintos - Italia, España, Portugal, Argentina, Brasil y Paraguay) entre instituciones con experiencias y necesidades formativas distintas y de realización de las actividades experimentales.

En estas páginas, la descripción del plan formativo y de su implementación en un contexto de eLearning permitirá destacar la correspondencia entre el modelo formativo propuesto por la red MIFORCAL y las recientes orientaciones de la Unión Europea [2].

## **2. Plan formativo elaborado en el marco del proyecto MIFORCAL**

MIFORCAL ha generado un plan formativo conjunto que ha tomado la forma de distintos cursos experimentales, adecuados a las normativas nacionales de referencias para cada institución *partner*[3], y que, además de los títulos locales, lleva a la emisión de un *European Diploma Supplement* y de una certificación emitida por la institución coordinadora, la Universidad de Venecia, con el reconocimiento en créditos ECTS y horas lectivas del programa de estudios cursado.

La oferta formativa MIFORCAL, se activa como bienio de especialización del profesorado de enseñanza preuniversitaria y lleva a la obtención de títulos de Maestría (Argentina e Paraguay) o Curso de especialización de post-grado (Brasil), o Cursos de Formación Continua (España y Portugal), según la normativa nacional de los países *partners*. Los cursos se desarrollan en los años académicos 2006/2007 y 2007/08:

a) en el curso en programa para el primer año se adquieren, se perfeccionan y actualizan competencias de carácter transversal en la enseñanza. El plan de estudios incluye una formación **propedéutica** para la adopción de metodologías de *e-learning* como medio para el dictado de todas las actividades académicas, y asignaturas específicas de **Ciencias de la Educación**, como criterios didáctico-pedagógicos básicos en la acción docente de calidad.

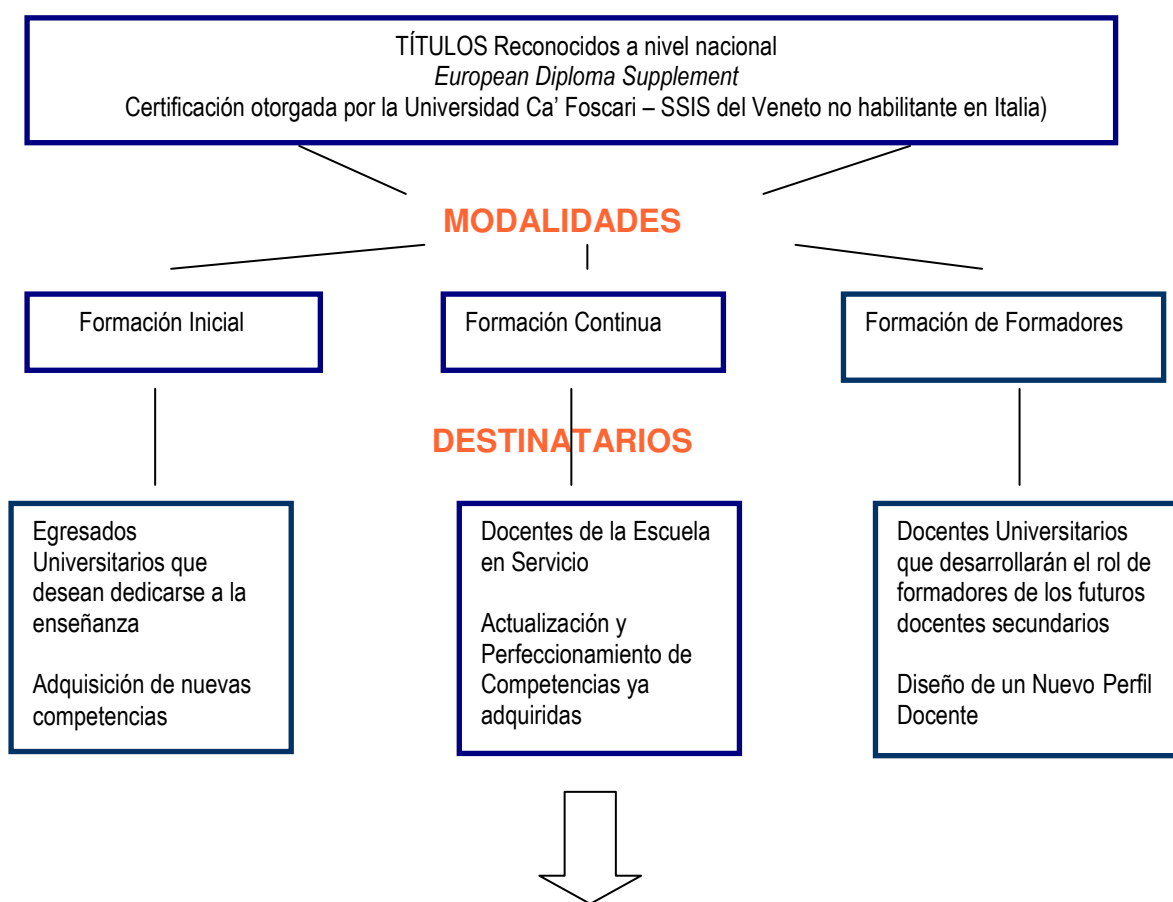
b) el segundo año abarca las didácticas disciplinares, repartidas en las siguientes tres áreas: **“Ciencias Exactas, Naturales y Tecnología”**, **“Ciencias Sociales y Humanas”**, **“Lingüístico-Literaria”**.

La propuesta en su conjunto, integrada por docentes universitarios y tutores de cada una de las instituciones participantes del proyecto MIFORCAL, se realiza en ambientes virtuales *Moodle* y *Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)* de la Universidade do Sul de Santa Catarina (Brasil). El objetivo es crear sinergias entre las distintas realidades y experiencias *on-line* de las Universidades Partner, haciendo uso

de la *expertise* existente, y generando nueva a través del trabajo cooperativo en ambientes virtuales.

22 alumnos, además de la experiencia de movilidad virtual, tendrán la oportunidad de disfrutar de una beca de movilidad que les asegura un periodo de estancia en una de las instituciones de la red según un plan de intercambio ya establecido para cursar allí una parte de su itinerario de estudios, con particular atención a la elaboración del proyecto final.

### **El Título de MIFORCAL en América Latina y en Europa**



### **FLEXIBILIDAD DEL MODELO FORMATIVO**

- Posibilidad de dividir el período de dos años de formación en dos fases consecutivas con la obtención de un título intermedio tras el primer año de curso (Brasil, España, Portugal)
- Análisis previa de las necesidades del perfil del egresado por realidad nacional/continental
- Sistema de Créditos y Débitos Formativos
- Diversificación de la fase de prácticas / pasantías y laboratorios
- *Tutoring* personalizado del Proyecto Final

### **3. Un ambiente virtual de aprendizaje destinado a la valorización de la movilidad virtual**

MIFORCAL basa sus actividades sobre una intensa interacción e intercambio cultural entre docentes, tutores y alumnos, animado por un elemento lingüístico que añade complejidad a la comunicación entre los actores: la convivencia entre los tres idiomas oficiales del proyecto, italiano, español y portugués en los espacios de comunicación e interacción reales y virtuales. Se ha procurado, además, construir espacios adecuados a las exigencias culturales, académicas y normativas de todas las instituciones y realidades integrantes el proyecto. Estos factores implican que el ambiente de aprendizaje *online* tenía que poseer los requisitos necesarios a favorecer una realidad de trabajo cooperativo (representada por el equipo de coordinación de la didáctica y de la investigación) y una realidad de aprendizaje y movilidad virtual (representada por los estudiantes procedentes de todas las instituciones *partners*). En las líneas siguientes se describen los elementos fundamentales que han guiado la creación de los ambientes de trabajo y de aprendizaje del proyecto

La construcción de la comunidad de aprendizaje internacional empieza por los espacios virtuales de trabajo cooperativo, en donde se establecen las relaciones entre:

- el Comité Científico que supervisa la gestión del proyecto (Área Partners);
- el equipo de los investigadores que lleva la investigación en los temas de interés del proyecto (Área Investigadores)
- el Área de Coordinación Didáctica, en la que se marcan las líneas operativas de la actividad didáctica en la realización de los cursos y la monitorización de la calidad formativa
- el espacio destinado a docentes (Grupo de Planificación Docente - Producción Original de Módulos) y traductores (Grupo de Traductores - Traducción y Adaptación de Módulos), en el que se producen los materiales didácticos y se estudia la coherencia entre ellos y la calidad de las traducciones;
- el espacio destinado a los tutores (Grupo de Tutores on-line - Planificación de la Mediación Didáctica).

La comunidad científica MIFORCAL, tras las primeras fases del proyecto, crece y se enriquece con la llegada de los estudiantes que animan las aulas virtuales. Los espacios de aprendizaje están organizados por aulas en las que confluyen los alumnos inscritos en los cursos promovidos por las distintas instituciones, en función de las características culturales y las necesidades formativas específicas.

La creación de una “Aula Magna Internacional” garantiza el intercambio y la movilidad entre los alumnos de todos los cursos. Se trata de un área transversal abierta a todos los integrantes de la red, que tiene visibilidad por parte de toda la red a diferencia de los espacios “locales” que tienen acceso restringido a los miembros del grupo. Este diseño de los ambientes virtuales permite que convivan por un lado la atención personalizada, la adecuación del espacio y de la tutorización a las necesidades de grupos restringidos de alumnos y, por el otro lado, la introducción de elementos estímulo, que animen el debate internacional sobre la profesión docente a través de la oferta de actividades didácticas transversales, como “Seminarios de

Perfeccionamiento” del programa de estudios, recursos adicionales y sobre todo la posibilidad que cada integrante aporte experiencias, conocimientos, problemas que dan visibilidad a las identidades locales al mismo tiempo que generan intercambio y riqueza del debate a nivel internacional.

## Referencias

- [1] *The Lisbon Special European Council (March 2000): Towards a Europe of Innovation and Knowledge*, <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/cha/c10241.htm>.  
*Common European Principles for Teacher Competences and Qualifications*, [http://europa.eu.int/comm/education/policies/2010/doc/principles\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/education/policies/2010/doc/principles_en.pdf).
- [2] EURYDICE, *Keeping Teaching Attractive for the 21st Century*, Eurydice, Bruxelles, 2004.
- [3] página principal del proyecto MIFORCAL: [www.univirtual.it/miforcald](http://www.univirtual.it/miforcald)  
Espacio web del curso promovido por las Universidades de Salamanca-Coimbra-Lisboa: [grial.usal.es/miforcald](http://grial.usal.es/miforcald)  
Espacio web de la Universidade do Sul de Santa Catarina (Brasil): <http://www.unisul.br/content/paginacursosvirtual/cienciadaeducacao/index.cfm>  
Espacio web las instituciones argentinas: <http://www.univirtual.it/miforcald/esp/arg.htm>

# Una experiencia con la gestión de contenidos en la enseñanza secundaria

Sergio Bravo Martín, Francisco J. García Peñalvo

Universidad de Salamanca, Facultad de Ciencias,  
Plaza de los Caídos s/n, 37008 Salamanca (España)  
[ser@usal.es](mailto:ser@usal.es), [fgarcia@usal.es](mailto:fgarcia@usal.es)

**Resumen.** Este artículo presenta una experiencia de innovación tecnológica y mejora de la calidad educativa en el Instituto de Enseñanza Secundaria Fray Luis de León (Salamanca, España) apoyada en la utilización de las técnicas de gestión documental, recuperación de la información y gestión de contenidos. El proyecto tiene fundamentalmente tres objetivos o líneas de trabajo. En primer lugar pretende mejorar los mecanismos de difusión de información hacia toda la comunidad de usuarios; segundo, solventar la ausencia de una gestión documental básica en el centro de enseñanza; y finalmente, proporcionar una herramienta de apoyo al aprendizaje en general.

**Palabras clave.** Sistema de gestión contenidos (CMS), gestión documental, aprendizaje, apoyo docencia, enseñanza secundaria

## 1. Introducción

Desde hace unos años venimos observando como, las tecnologías de la información y de la comunicación en general, han impactado considerablemente dentro de las distintas áreas de la educación. En concreto, los centros de enseñanza secundaria van incorporando Internet como una herramienta más de trabajo y apoyo al aprendizaje. No obstante el grado de formación del profesorado en esta materia aún sigue siendo bajo. La iniciativa de este proyecto pretende contribuir a este enriquecimiento de la educación en todos los niveles, pero en especial, en el ámbito de la enseñanza secundaria, debido al interés suscitado desde el Instituto de Enseñanza Secundaria Fray Luis de León (Salamanca, España) hacia nuestro **GR**upo de Investigación en InterAcción y *eLearning*.

## 2. Objetivos de la experiencia

Después de conocer y analizar más a fondo las necesidades e inquietudes presentadas por Jesús Álvarez, secretario del centro, observamos una clara necesidad en la creación de un entorno de colaboración y difusión de información entre todos los



usuarios del centro de enseñanza: personal docente, no docente y alumnos. Podría decirse que los objetivos del trabajo de colaboración centran su atención en dos líneas de desarrollo fundamentalmente:

1. Una intranet corporativa, con los servicios elementales de publicación de contenido y otras herramientas de valor añadido (noticias y galerías multimedia), acompañada de un directorio de usuarios.
2. Una herramienta de apoyo en la comunicación entre profesor y alumno, que permita fundamentalmente facilitar la consulta de material para las clases.

Estos dos objetivos, deben apoyarse sobre dos principios básicos y primordiales para obtener unos resultados óptimos [Nielsen J., 1999]:

1. La información debe ser correcta, fiable y siempre actualizada.
2. La herramienta deberá ser, en la medida de lo posible, fácil de usar y accesible, debido a la diversidad cultural a que nos enfrentamos.

Estos y otros objetivos en general, hacen pensar en la gestión de contenidos como una solución al problema.

### **3. Los CMS y la gestión de la información**

No cabe duda, que los servicios de información y documentación disponibles en Internet aumentan y evolucionan continuamente. El usuario poco a poco, se vuelve más exigente y demanda información correcta, actualizada y accesible. Estos y otros factores implican un incremento del esfuerzo empleado en la gestión y mantenimiento de la información, y en particular, de la información contenida tanto en la web. En consecuencia, los procesos de publicación y creación de contenido, han ido cambiando e incorporando nuevas técnicas y procedimientos relacionados con la gestión de información. En esta evolución, los sistemas de gestión documental y de recuperación de información se funden para adoptar soluciones globales que soporten el proceso de gestión de información en cualquier organización. De esta manera emergen los sistemas de gestión de contenidos (CMS), que se posicionan como herramientas primordiales en el éxito de todo sitio web e intranet. Esta supremacía se debe a que el CMS proporciona una serie de funcionalidades estratégicas que mejoran la productividad de los procesos de negocio: el incremento de la flexibilidad del sitio, mejora en la precisión de la información, reducción en la duplicidad de la misma, soporte al crecimiento del sitio, reducción en los costes de mantenimiento y simplicidad en los procesos de publicación de contenido [Robertson J., 2002].

### **4. Desarrollo de la experiencia**

Según los objetivos marcados, y la experiencia acumulada en este sector, optamos por iniciar un proyecto piloto basado en la implantación de alguna herramienta genérica de código abierto destinada a la gestión de contenidos web [Tramullas J., 2005]. Esta

iniciativa nos ayudó a detectar las necesidades funcionales y los requerimientos de almacenamiento y, a su vez, fomentó el proceso de recopilación de la información.

A partir de este momento, se planteó el diseño y desarrollo de un sistema específico que respondiera a los objetivos fijados. Así se forjó MyCMS<sup>4</sup>, una herramienta web que cumple con las funciones elementales de todo CMS y tiene sus pilares sobre una gestión documental básica. La construcción de esta herramienta fluye a través de un proceso iterativo e incremental y está marcada por nuestra experiencia en el desarrollo de aplicaciones web basadas en tecnología Java. Con una arquitectura de cinco capas (cliente, presentación, negocio, integración y recursos) típica de las aplicaciones web actuales, un diseño muy estándar basado en patrones J2EE [Alur D., Crupi J. y Malks D., 2001] y un núcleo apoyado en el framework Apache Struts 2.0, MyCMS v1.0 se presenta como un producto software muy modular y adaptable a las exigencias de cualquier cliente. De igual forma el módulo de gestión documental se apoya en la utilización de MySQL o PostgreSQL como sistemas de gestión de bases de datos relacionales para guardar la meta-información y del sistema de archivos para el almacenamiento de los contenidos multimedia.

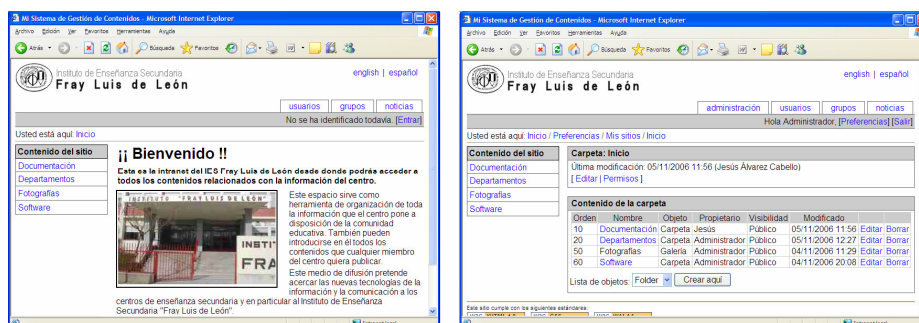


Fig. 5. Página principal de MyCMS (izquierda) y módulo de gestión de contenidos (derecha).

Una vez la versión 1.0 de MyCMS es liberada, procedemos a su instalación, configuración y puesta en producción. En la Fig. 1 puede observarse dos pantallas con la herramienta personalizada para el centro de enseñanza.

Como todo sistema de gestión de contenidos, MyCMS permite gestionar el ciclo de vida de todo el contenido de un sitio web. Por tanto, ofrece el soporte necesario para cumplir los objetivos fundamentales de toda intranet, es decir: repositorio centralizado de información, mecanismo de comunicación hacia y entre usuarios y, espacio en el que se pueden realizar otras actuaciones (como los mecanismos de colaboración entre usuarios) [Robertson J., 2007].

Algunas de las características generales del producto son:

- Organización eficiente de los contenidos en secciones y categorías.
- Simplificación de la estructura y tipos de contenido.
- Publicación y gestión de contenidos.
- Administración y gestión de usuarios.
- Sistema de navegación y de menús muy sencillo.

<sup>4</sup> My Content Management System (MyCMS).

- Accesible y con soporte a internacionalización de la interfaz.

Desde el punto de vista de la publicación de contenidos MyCMS presenta las siguientes características principales:

- Proceso de publicación automatizado.
- Delegación de autoridad.
- Publicación bajo supervisión.
- Control de versiones.
- Niveles de visibilidad.
- Concepto del repositorio como un archivo.

## 5. Conclusiones

Esta experiencia de colaboración ha dado como resultado un producto software para la gestión de contenidos web actualmente en uso.

Tanto el personal docente (a título individual) como los departamentos (en su conjunto) disponen de un espacio virtual en el que pueden publicar todo tipo de información vinculada con su docencia (temarios, bibliografía, ejercicios, etc.).

La utilización del sistema por parte de los usuarios del centro ha puesto de manifiesto ciertas limitaciones fruto de la rápida implantación y de la escasa familiaridad en el uso de aplicaciones de esta índole. No obstante, el uso diario y la entrega del personal han contribuido a un rápido aprendizaje.

La herramienta se ha convertido para muchos en una aplicación de uso diario, como es el caso del personal de administración y servicios del centro.

## Agradecimientos

Queremos agradecer a los miembros del **GR**upo de Investigación en **Inter**Acción y *eLearning* de la Universidad de Salamanca su colaboración en forma de comentarios críticos para el desarrollo de este artículo. Este trabajo está parcialmente soportado por el Ministerio de Educación y Ciencia a través del proyecto de investigación KEOPS (TSI2005-00960). Este trabajo no podría haberse realizado sin la entusiasta colaboración del Dr. D. Jesús Álvarez Cabello, secretario del IES Fray Luis de León.

## Referencias

- Nielsen J. (1999). Designing Web Usability: The Practice of Simplicity.
- Robertson J. (2002, agosto). What are the goals of a CMS?. Step Two [en línea]. Disponible en: <http://www.steptwo.com.au> [2007, enero].
- Tramullas J. (2005, mayo). Herramientas de software libre para la gestión de contenidos. "Hipertext.net" [en línea]. Núm. 3, 2005. Disponible en: <http://www.hipertext.net>

Alur D., Crupi J. y Malks D. (2001). Core J2EE Patterns: Best Practices and Design Strategies (2a. ed.). Upper Saddle River (New Jersey): Prentice Hall PTR.

Robertson J. (2007, abril). Three fundamental purposes of an intranet. Step Two [en línea]. Disponible en: <http://www.steptwo.com.au> [2007, enero].

# E-learning Strategies to Support Databases Courses: a Case Study

Luisa M. Regueras<sup>1</sup>, Elena Verdú<sup>1</sup>, María J. Verdú<sup>1</sup>,  
María Á. Pérez<sup>1</sup>, and Juan P. de Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Valladolid, School of Telecommunications Engineering,  
47011 Valladolid, Spain  
{luireg, elever, marver, mperez, jpdecastro}@tel.uva.es

**Abstract.** This paper presents a case study where competitive e-learning strategies are used in an undergraduate Database course in order to develop in university students the capacity to actively research and leadership in their own learning process. The experience is based on the use of the QUEST system. This tool presents both individual and group work environments in which a set of intellectual “challenges” must be solved in a time-constrained way.

**Keywords:** E-learning, Competitive learning, Databases course.

## 1. Introduction

In the last years, university teachers are trying to adapt the current curriculum to a new educational model, where students are encouraged to construct their own learning, in order to improve both teaching and learning at the technical/engineering degrees [1]. In this context, the use of active learning methods can favour the Databases learning since some subjects such as databases design require developing students’ creativity and inventiveness. In addition, different studies [2] [3] show that the use of new learning tools for Databases learning provides students with a different and valuable type of learning experience, which traditional methods do not provide.

The aim of this paper is to describe our experience in teaching a Databases course through a new e-learning tool, the system QUEST.

## 2. The Databases Course

### 2.1. Educational Context

The case study reported in this paper takes place in an elective undergraduate course on Databases technologies with 15 enrolled students. The experience has been carried out in the spring semester (February-June 2007) of the third and last year of the “Diploma in Telecommunications Engineering (speciality: Telematics)” curriculum at the University of Valladolid, Spain.

The course contents include an overall view of the processes related to the analysis, design and development of relational databases.

The whole course spans a 15-week-long semester and comprises 30 lecture hours (one two-hour session per week) and 30 laboratory hours (also one two-hour session

per week). The details on the case study activities and practices are provided in the next subsection.

Regarding the assessment, a process of continuous assessment is established. In this way, the students who reach the minimum required competences during the laboratory exercises will pass the course without having to sit an exam.

## **2.2. Methodology**

All the proposed activities and practices can be done both as face-to-face activities during the laboratory sessions and also as distance learning activities. All the necessary documents and tools are available into an e-learning platform Moodle, since the Databases course is delivered through that platform.

The first part of the course involves some exercises about DataBase Management Systems (DBMS) and the Entity-Relationship Model (ERM). These short exercises take place in a competitive context by using QUEST [4], a telematic tool that is described below. For this activity, the students just need an Internet connection and a web browser. This is possible because QUEST has been implemented as a module that can be integrated into the e-learning platform Moodle.

The second part of the course consists of a global project, which is divided into four subprojects, in order to get an overview of the whole process of the development of database applications.

### **QUEST**

The QUEST system presents both individual and group work environments in which a set of intellectual “challenges” must be solved in a time-constrained way. Once submitted, the tasks are rewarded by means of a variable scoring system. The challenges are presented as a contest with the corresponding ranking based on the scores obtained by the students [4].

In order to enrich the learning process by means of collaboration and involvement, the system allows the students to submit challenges and to pre-evaluate the corresponding answers, being rewarded depending on the quality of the tasks done. Moreover, once a challenge is closed (and no more answers are allowed), the students can read all submissions from all the participants anonymously.

The final result is a dynamic and changing environment in which students generate contents and encourage each other to participate.

## **3. Educational Experience**

In the Databases course described in this paper, the QUEST system has been used as another basic element for the learning and assessment. The score obtained in QUEST counts 20 percent towards the course grade. The teachers of this course have been able to follow this strategy more easily because of the low number of enrolled students; since the revision and assessment of the answers and the design of the challenges involve an important increase of teachers’ workload.

Moreover, the activities with QUEST have been carried out during the laboratory hours. The three first laboratory sessions have specifically been based on QUEST. Although each challenge has been planned in order to be solved during a single session, they all have been two weeks long. Thus, the challenges can be also resolved

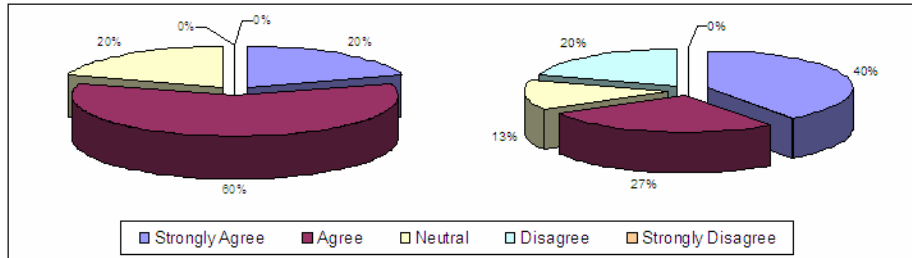
once the session has finished. However, because of the QUEST score is variable, the teachers recommend students to answer the questions as soon as possible.

Students are organized in groups of two people so that they collaborate to solve the proposed questions. These can be submitted by the teachers and, as it has been mentioned before, also by the own students. However, in this experience, none of the students has proposed challenges.

In relation to the type of challenges, the teachers have included 8 questions about DBMS and 6 conceptual design problems using the Entity-Relationship Model of different levels of difficulty. Therefore, the teachers have defined different assessment instruments according to the competencies to measure (methodological, technical...).

### 3.1. Feedback from the students

The students' suggestions and evaluation results have been collected by means of an on-line questionnaire with a five-score Likert-type scale, which ranges from "Strongly Disagree" to "Strongly Agree". This survey was set using the "phpEsp" survey system, which presents each question in a similar format to that normally used on paper questionnaires.



**Fig. 1.** Students' response: a) Students' opinion about learning through the participation in contests. b) Students' desire about using QUEST in future courses.

In general terms, the experience has been positively evaluated (mean score of 3.7). The results indicate that students are satisfied with QUEST; about 53% of the students claimed that they like the QUEST tool. Fig. 1 shows the response of the students about if they like to learn through the participation in contests and if they would like to take another course using QUEST.

Moreover, most students think that the challenges are appropriate for the aims of the course (73%) and very useful (67%). According to their answers, the students find that the proposed challenges were an effective way to assimilate the course content. From these data, it is deduced that the quality of the challenges is satisfactory.

In short, they like the possibility of competing with their contest partners in order to solve challenges and improve their positions in the ranking. However, they also think that the competitiveness can cause stress.

## 4. Conclusions

QUEST is an important tool in order to adapt the current university curriculum to the new educational model of the European Higher Education Area, where it is necessary to redefine the role of teachers and students towards a student-centred system. However, we have been able to verify that students are still reluctant to actively lead

their learning process and to be not only receivers but also generators of contents. Experiences like the one described in this case study promote the change from this tendency towards a more participative role.

The results show that students think that their learning can improve with the use of QUEST. Moreover, the possibility of reading answers from other students is very interesting in subjects such as Databases, since their problems usually have multiple open solutions. In this way, students learn a lot from their partners, understanding and reinforcing both basic and advanced concepts.

## References

1. Prados, F., Boada, I., Soler, J., Poch, J.: An automatic correction tool for relational database schemas Proc. of the 6th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, 2005. ITHET 2005, S3C/9 - S3C14 (2005).
2. Oussena, S., Dunckley, L.: Adopting Student-Centred Approach to Advanced Database Teaching. Proc. of the 24th British National Conference on Databases, BNCOD'07, 10-14 (2007).
3. Douglas, P., Barker, S.: An E-learning tool for Database Administration. Proc. of the International Conference on Information Technology: Coding and Computing, ITCC 2005, 1, 453- 458 (2005).
4. Verdú, E., Regueras, L.M., Verdú, M.J., Pérez M.A., de Castro, J.P.: Improving the Higher Education through Technology-based Active Methodologies: A Case Study. WSEAS Transactions on Advances in Engineering Education, 3(7), 649-656 (2006).



# Las nuevas tecnologías y el diseño de un entorno de aprendizaje colaborativo: una propuesta

Noelia Somarriba Arechavala

Facultad de CC. del Trabajo, Universidad de Valladolid, Avd. Madrid, 44, Palencia, España  
[nsomarri@eco.uva.es](mailto:nsomarri@eco.uva.es)

**Abstract.** La utilización de las Tecnologías de la Educación y la Comunicación (TIC) en el campo de la enseñanza universitaria permiten el diseño de entornos de aprendizaje centrados en el alumno y con un carácter abierto y flexible. El aprendizaje colaborativo asistido por ordenador (CSCL) se centra en el papel de la tecnología en cuanto al potencial que ofrece para crear entornos de aprendizaje colaborativo. En este trabajo se presenta una propuesta metodológica desarrollada en la carrera de Ciencias del Trabajo, en la que se pone en práctica el trabajo colaborativo en el aula.

**Keywords:** Trabajo colaborativo, TIC, Diseño de Aprendizaje, CSCL

## 1 Introducción

La Universidad se enfrenta a una serie de retos de gran importancia, en su proceso de convergencia al EEES (Espacio Europeo de Educación Superior), se enfrenta tanto a duras dificultades económicas como académicas exigiendo estas últimas el desarrollo de nuevas estrategias y metodologías docentes.

Las Tecnologías de la Educación y la Comunicación TIC constituyen una herramienta de gran potencial en el diseño de entornos de aprendizaje más colaborativos que transforman el aula tradicional caracterizada, en la mayoría de las ocasiones, por un aprendizaje pasivo y de carácter individual. El aprendizaje colaborativo es una propuesta de enseñanza-aprendizaje basada en los conceptos de cooperación, trabajo en equipo, comunicación y responsabilidad. Este tipo de trabajo promueve la discusión entre los individuos, el liderazgo compartido, la comprensión de los conceptos objeto de estudio a través de la explicación y enseñanza a otros y no de la mera memorización.

En este trabajo describimos un posible diseño de un aprendizaje colaborativo en la asignatura de Modelización del Mercado de Trabajo de la Licenciatura de Ciencias del Trabajo, basándonos en las amplias posibilidades que ofrecen las TIC en el aula.

A continuación haremos una breve descripción de la asignatura para luego centrarnos en el diseño de nuestro escenario de enseñanza-aprendizaje basado en los principios del CSCL (Computer Supported Collaborative Learning).

## 2 La asignatura de Modelización del Mercado de Trabajo

La asignatura de Modelización del Mercado de Trabajo, es una materia optativa del segundo curso de la Licenciatura de Ciencias del Trabajo. Esta Licenciatura en Ciencias del Trabajo es una carrera de segundo ciclo y aborda el estudio del trabajo

humano desde múltiples perspectivas, integrando conocimientos de disciplinas como la sociología, la psicología, la economía o el derecho.

Todo el programa docente está pensado para dar máxima prioridad al carácter pluridisciplinario e internacional del conocimiento, de tal manera que el estudiante acabe teniendo una comprensión clara de las relaciones entre las normas jurídicas, las exigencias del mercado y las estrategias de los agentes sociales, los individuos y sus familias.

En este contexto la docencia de la asignatura de Modelización del Mercado de Trabajo persigue que el alumno conozca y aplique con ayuda de programas informáticos, las principales técnicas estadísticas y econométricas para la modelización económica y, en especial, para la modelización del mercado de trabajo. La asignatura ha sido concebida con un enfoque aplicado que permita al alumno familiarizarse con las técnicas de modelización y predicción a través de las actividades prácticas.

Se persigue que el alumno desarrolle un conjunto de competencias genéricas que le puedan ser útiles en su carrera profesional como son: capacidad de análisis y síntesis, trabajo en equipo, manejo de software, capacidad para resolver problemas, comunicación oral y escrita y toma de decisiones entre otras.

Para lograr que el alumno alcance esas competencias las actividades desarrolladas en el aula son de los siguientes tipos:

1. Clases teóricas: incluyen presentaciones animadas que desarrollan los contenidos básicos de la asignatura y referencias bibliográficas para que los alumnos desarrollen los contenidos, parte de esas referencias se encuentran en inglés para potenciar el uso de un segundo idioma.
2. Prácticas en el aula con soporte informático: persiguen aplicar los contenidos teóricos a la práctica estimulando la capacidad crítica del alumno, la toma de decisiones...
3. Trabajo global: a lo largo del desarrollo de la asignatura los alumnos aplican los contenidos estudiados a un caso de estudio sobre el mercado laboral que el alumno deberá resolver con ayuda de las técnicas estadísticas estudiadas y por medio de soporte informático. Este trabajo se hace en grupo fomentando el trabajo en equipo, el compromiso, la comunicación oral y escrita, la aplicación de la teoría a la práctica y la toma de decisiones.

### 3 Diseño propuesto:

El diseño educativo propuesto se sustenta en dos pilares básicos:

- Aprendizaje por proyectos (APP)
- Aprendizaje colaborativo apoyado por herramientas virtuales (CSCL<sub>5</sub>)

En el diseño, que a continuación desarrollamos, hemos empleado herramientas como *Bersatide* y *Collage*:

- Bersatide<sup>6</sup> es una herramienta que ofrece ayuda en el diseño de un escenario de enseñanza-aprendizaje basado en los principios del CSCL (Computer Supported Collaborative Learning).
- Collage<sup>7</sup> es una herramienta informática que permite la planificación y realización de actividades de aprendizaje.

---

<sup>5</sup> Computer Supported Collaborative Learning

<sup>6</sup> <http://hera.fed.uva.es/~ivan/bersatide/>

<sup>7</sup> <http://gsic.tel.uva.es/collage>

El **aprendizaje por proyectos** propone la resolución de tareas construidas sobre un trabajo previo que en nuestro caso se realiza a través de técnicas de aprendizaje colaborativo (Think-pare-share, TAPPS,...). Bajo este esquema en la asignatura se van proponiendo por un lado pequeños desafíos al alumnado, que les hagan familiarizarse con las técnicas estadísticas objeto de estudio de la asignatura y por otro lado un trabajo global en el que aplican a partir de una batería de datos todas las técnicas estadísticas vistas en la asignatura.

Las **prácticas** son resueltas en el aula y supervisadas de forma continua por el profesor. En concreto se aplican dos técnicas de trabajo colaborativo:

1. **Piensa, discute y comparte (CLFP)**: este patrón propone un flujo de aprendizaje en el que los estudiantes son agrupados en parejas para resolver un problema. Este tipo de técnica fomenta la interdependencia positiva entre los integrantes de las parejas, fomenta la discusión. En concreto, el profesor lanza una pregunta o problema, en una primera fase cada alumno tiene tiempo para pensar acerca de la pregunta, luego se forman parejas, discuten sobre la pregunta, y a continuación la clase vota o comenta las soluciones. Esta técnica es la más utilizada en las clases presenciales.
2. En algunos casos se aplica la técnica de **resolución de problemas en pareja pensando en alto (TAPPS)**. Este patrón propone un flujo de aprendizaje en el que los estudiantes son agrupados en parejas para resolver una serie de problemas. Esta técnica fomenta la discusión, la interdependencia positiva, comprensión y práctica de conceptos, desarrollo de habilidades de pensamiento analítico y habilidades de resolución de problemas. Dentro de las parejas, cada estudiante tiene un rol específico: “solucionador” y agente. El “solucionador” lee el enunciado en alto y explica la solución del problema paso a paso. El compañero sólo interviene si el “solucionador” comete errores o la explicación no es clara. En el siguiente problema intercambiarán sus roles.

Mientras que el **trabajo global** de la asignatura, los alumnos aplican a lo largo del curso y de forma ordenada en el tiempo cada una de las etapas del proceso de modelización econométrica. En concreto como técnica de trabajo colaborativo se aplicará un **jig-saw**. Este patrón propone un flujo de actividades colaborativas en el que varios grupos pequeños se enfrentan al estudio de un gran volumen de información. Fomenta la interdependencia, fomenta la discusión, garantiza que cada estudiante contribuya con su parte individual (responsabilidad individual), habilidades para trabajar en grupo, comunicación oral y escrita. Se forman grupos de cuatro o tres personas, que van afrontando de forma conjunta las diferentes fases del proceso de modelización. En cada una de las fases se forman grupos mixtos de los integrantes de cada grupo, formando grupos de expertos que comparten sus experiencias. Al final se hace una exposición del trabajo de los resultados globales del trabajo para toda la clase en el que el profesor hace preguntas individualizadas a los integrantes de los grupos, de forma que confirme que todos los integrantes tengan pleno conocimiento del procedimiento de modelización.

Recordemos que el segundo pilar básico de la asignatura es el **aprendizaje colaborativo apoyado por herramientas virtuales (CSCL)**:

El CSCL busca un espacio en el que se desarrollan las habilidades individuales y grupales a partir de la discusión entre los estudiantes en el momento de explorar nuevos conceptos, para ello se emplean herramientas telemáticas que dan soporte a esos procesos colaborativos, una de las más conocidas es Moodle.

El Moodle es una plataforma de espacio compartido que puede ser usada por ejemplo para almacenar documentos, foros de discusión, información de contacto de los miembros del grupo, etc. Las comunicaciones se pueden realizar en los Chat y en los Foros para debates. Los alumnos pueden trabajar de forma colaborativa mediante los Wikis y también pueden utilizar los Blogs.

El uso de esta plataforma nos permitirá por un lado almacenar las presentaciones con los contenidos teóricos de la asignatura, facilitar la comunicación y el intercambio de conocimientos entre los alumnos por medio de los foros de discusión y de los Chat.

El uso de Blogs por parte de los grupos de trabajo permitirá que el desarrollo del trabajo global de la asignatura puedan llevarlos acabo de forma asincrónica y sin necesidad de estar en el mismo lugar.

#### **4 Bibliografía**

1. Carrió, M. L.: Ventajas del uso de la tecnología en el aprendizaje colaborativo. Revista Iberoamericana de Educación, 41, (2007).
2. Valle, G.,Lopez, M<sup>a</sup> B.:Las TIC y el trabajo colaborativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel universitario, [http://colos.fcu.um.es/TICEC05/TICEC05/34\\_541.pdf](http://colos.fcu.um.es/TICEC05/TICEC05/34_541.pdf)
3. Menéndez, A. J., Pérez, R. y Mayor, M.: La enseñanza de Econometría en el espacio Europeo de educación superior. Algunas experiencias piloto. Actas XX Congreso Asepelt, La Laguna Tenerife.

# **Proyecto de Cooperación Académica entre USAL - IUCE (España) y el Centro Regional de Profesores del Litoral - CERP (Uruguay)**

María del Carmen Silva Menoni  
[mcsilva@usal.es](mailto:mcsilva@usal.es)

(Becaria MAEC – AECI)  
Universidad de Salamanca  
Paseo de Canalejas 169  
37008. Salamanca. España

## **Abstract**

Se presenta aquí una experiencia de innovación en el área del Elearning y la inclusión de las TIC en los procesos educativos de profesores de Educación Superior y Educación Media del Uruguay.

El presente proyecto que presentamos, surgió en el seno del Instituto Universitario de Ciencias de la Educación de la Universidad de Salamanca, España.

## **1. Introducción**

En enero de 2006, en el marco del Programa de Doctorado “Procesos de Formación en Espacios Virtuales”, surgen las primeras iniciativas en relación a un proyecto de Cooperación con un Centro de Formación de Profesores del Uruguay.

La idea surge en torno a la utilización de plataformas virtuales como ámbito para la enseñanza y el aprendizaje, en principio, como espacio complementario a las aulas presenciales, y específicamente la aplicación de la Plataforma Moodle, por ser ésta de sencilla incorporación y de menores costos de implementación y mantenimiento, en relación a otras Plataformas LMS.

Teniendo presente que la innovación educativa requiere de una formación innovadora, se propone trabajar con un centro de formación del profesorado para extender luego la experiencia a algunos institutos de Educación Media.

De allí surge la modalidad de “Proyecto de cooperación”, implicando así la colaboración académica de la USAL en la integración de plataformas virtuales (Moodle en este caso) en las prácticas de los profesores en el Uruguay comenzando por un centro de referencia: el CERP (ciudad de Salto, Uruguay). Se trabajó casi un año en la idea, mediando para ello comunicación vía email con el director, los profesores y los informáticos del centro destinatario.

Luego de aprobada la iniciativa por el Dr. Joaquín García Carrasco (director del doctorado) se diseñó un proyecto pensando en una primer etapa de cooperación en forma de curso blended learning (en modalidad presencial y virtual).

Así se comienza a trabajar con docentes de formación de profesores de Salto, del Centro Regional de Profesores del Litoral (CERP), dirigido por el Mag. Emilio Silva; luego se invita a la Comunidad Educativa del Instituto “Liceo 5”, a través de su director, el Lic. Miguel Curcho a participar en el proyecto de cooperación académica, invitación que se hace extensiva al Instituto Liceo 1 y su directora, Prof. Diana Lucero. A partir del día 15 de febrero de 2007 se da apertura al espacio virtual del Proyecto TIC: Nuevos soportes para la enseñanza, iniciándose de esta forma el uso de la Plataforma. Desde ese entonces hasta la fecha (setiembre 2007) continuamos trabajando, integrando la actividad de los docentes de tres instituciones educativas del Uruguay.

### **1) En qué consiste el proyecto.-**

El Proyecto TIC consiste en desarrollar actividades de enseñanza y aprendizaje con docentes, alumnos y la comunidad educativa mediante el uso de la plataforma virtual moodle.

#### **Los objetivos del proyecto son:**

- Generar el intercambio y cooperación entre instituciones educativas y de formación docente.
- Brindar herramientas tecnológicas de apoyo a la tarea del docente que faciliten tanto una mayor economía de recursos como efectivos procesos de innovación.
- Desarrollar una experiencia de integración de herramientas tecnológicas en los procesos educativos.
- Promover la investigación y la innovación educativa –interinstitucionales- referidas a la integración de las nuevas tecnologías en los procesos de aula.

#### **El plan de trabajo de la primera etapa.-**

La propuesta incluye dos etapas:

1) curso inicial de conocimiento y aplicación de la Plataforma Moodle con soporte en el Servidor Web de la USAL.

2) Apoyo a la extensión de la inclusión TIC en otros centros partiendo de las instituciones destinatarias iniciales y los docentes uruguayos que participaron en la primer experiencia.

#### **ETAPA 1:**

El curso inicial implicó seis meses (y siete módulos), y se desarrolló en dos modalidades: inicialmente se realizaron los encuentros presenciales para introducir los conceptos referidos a integración de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje, el uso de la Plataforma educativa, y la creación de las aulas virtuales de los profesores participantes. Posteriormente se realizó el seguimiento del curso y las actividades de aplicación en modalidad online, orientando a cada profesor en forma personalizada para favorecer la integración de la Plataforma como espacio complementario a sus actividades de aula.

Para este curso, se convocó a 25 docentes que habían manifestado su interés. Luego, entre mediados y fines de febrero de 2007, se habían incorporado un total de 40 docentes, y en base a ello, se planificaron los encuentros presenciales.

No se contaba con presupuesto, y por tanto, se apeló a recursos individuales para el traslado de una de las doctorandas a Uruguay, a fin de comenzar la implementación de la propuesta con la iniciación de un curso por institución, en modalidad presencial.

El proyecto se viene sustentando por la disponibilidad en uno de los servidores Web de la USAL (<http://noesis.usal.es/moodle>) y el acceso, uso y desarrollo, de la Plataforma Moodle.

Este proyecto se sostuvo también por el apoyo académico de otros docentes (y doctorandos de la USAL) que aceptaron la invitación a cooperar con la tarea: inicialmente (enero 2007), Rebeca Garzón, Horacio Guevara, y Francisco Revuelta, y posteriormente (marzo 2007) Juan Carlos Moncayo, Carla Oros, Evaristo Ovide, y Sara Trazancos.

Si bien, aun hoy no se cuenta con fondo económico alguno, se está pensando en la posibilidad de buscar las ayudas que permitan enriquecer lo ya iniciado en Salto, y a su vez, extender esta iniciativa a otras instituciones de carácter público.

## **2.- Los logros iniciales.-**

Etapa I (los primeros seis meses)

**Febrero 2007: 25 docentes uruguayos y 2 docentes cooperantes por la USAL.**

**Junio 2007: 50 docentes uruguayos, 570 alumnos, y 5 docentes cooperantes por la USAL.**

El plan incluye instancias presenciales y virtuales. Actualmente se viene desarrollando ya la aplicación de lo aprendido en la primer etapa presencial, y por tanto se está realizando la tutoría a docentes y orientando sus espacios a través de la plataforma Moodle en modalidad virtual.

En junio de 2007 participaban en todo el proyecto, 50 docentes uruguayos. A su vez, cada docente, a medida que fue desarrollando su aula virtual, ha invitado a inscribirse a sus estudiantes, por lo que hemos alcanzado ya los 570 alumnos (de educación media y de formación de profesores), cifra que va en aumento, pues cada día se van integrando nuevos usuarios a la Plataforma.

**El proyecto en CIFRAS a comienzos de mayo 2007 (celebrados 2 meses de inicio):**

- Cursos abiertos y en funcionamiento (formación continua para docentes): **3** (uno por institución).
- Aulas virtuales creadas a partir – y como aplicación- de los cursos: **53**
- Total de docentes uruguayos participantes en los cursos: **50**
- Total de Usuarios alumnos uruguayos: **570.**
- Total de docentes que participan por la USAL: **7**

**Docentes directores:**

- Joaquín García Carrasco – Director (USAL)
- Emilio Silva (Director CERP Uruguay)
- Miguel Curcho (Director Liceo 5 – Uruguay)
- Diana Lucero (Director Liceo 1 – Uruguay)

**Coordinación**

- María del Carmen Silva Menoni (responsable del Proyecto TIC. - USAL).

**Cooperantes (USAL):**

- Dea. Mag. Horacio Guevara
- Doctorando Juan Carlos Moncayo
- Doctoranda Carla Oros
- Doctorando Evaristo Ovide
- Doctoranda Sara Trazancos

**3) Ampliando la cooperación.-**

Mientras se fue desarrollando el proyecto, surgió una iniciativa que integró nuevos académicos al programa de trabajo para una misión específica. Al formarse un grupo de investigación y producción académica en el área de las tecnologías aplicadas - grupo conformado por estudiantes de doctorado de diferentes promociones- se piensa en una identidad propia, se elabora un plan de trabajo, y se establecen prioridades.

Una de las prioridades de este grupo fue la de apoyar el Proyecto con Uruguay, surgiendo así la idea de realizar –en el marco del décimo aniversario del CERP- un Seminario online sobre herramientas Web 2.0 y su aplicación educativa. Este Seminario sería de convocatoria abierta, para los docentes que desearan participar, y sería también una forma de fortalecer y divulgar el trabajo que se venía realizando en el Proyecto. Con la colaboración gratuita de todos los académicos estudiantes de doctorado y el apoyo de la USAL, se llevó a cabo el Seminario en el mes de julio de 2007, trabajando así con 80 nuevos docentes de toda la región litoral norte del país. El trabajo en la Plataforma Moodle se apoyó con dos instancias más:

- videoconferencias – panel
- actividad presencial con la coordinadora del Proyecto TIC que viaja a Uruguay para dicha instancia (nuevamente con recursos propios).

La actividad desarrollada en el Seminario ([www.grupointernacionaltic.org](http://www.grupointernacionaltic.org)) alcanza los objetivos propuestos y se divulga el Proyecto en el seno de los grupos docentes y sus instituciones.

A partir del Seminario y del éxito alcanzado, a fines de agosto, surgen nuevas instituciones interesadas en incorporarse al Proyecto. Por otro lado, se abre la posibilidad a los profesores que vienen participando de la experiencia, de que escriban sobre la misma, y como vienen desarrollando la integración del aula virtual a sus actividades de clase. En ello estamos trabajando actualmente, con el objetivo de realizar una publicación conjunta que reúna toda la experiencia.

**Los desafíos:**



- a) Buscar los recursos económicos y profesionales que permitan la continuación del Proyecto.
- b) Continuar la etapa de aplicación de espacios virtuales, integrando nuevas instituciones.
- c) Realizar nuevos encuentros presenciales que permitan la afirmación y ampliación de la experiencia, así como el asesoramiento presencial a los docentes con mayores dificultades para la inclusión digital.
- d) Apuntar a la etapa 2 de independización de infraestructura – asistencia técnica y servidor Web- y apoyo a la expansión educativa de la experiencia que realicen los docentes de Salto, Uruguay.

## Recursos TIC para la Impartición Semipresencial de Asignaturas de Ingeniería Química.

Francisco García-Herruzo, Ana García-Rubio, César Gómez-Lahoz, José Miguel Rodríguez-Maroto y Carlos Vereda-Alonso.

Dpto. Ingeniería Química,  
Facultad de Ciencias. Campus de Teatinos.  
Universidad de Málaga (España).  
[Lahoz@uma.es](mailto:Lahoz@uma.es)

**Abstract.** Durante el curso académico 2006-07 se ha implementado un proyecto de innovación educativa en una asignatura del área de Ingeniería Química. El proyecto consistió en el uso de herramientas TIC para la tutorización del trabajo personal del alumno. La herramienta principal ha sido el uso de Talleres dentro de la plataforma MOODLE, que ha permitido que los alumnos realicen un aprendizaje continuado mediante el desarrollo de trabajos colaborativos y procedan a la evaluación cruzada entre compañeros. Además se han puesto a disposición de los alumnos foros de dudas que les permite discutir el procedimiento más adecuado para la resolución de los talleres. Los resultados, pendientes de confirmación en los cursos siguientes indican que el grado de satisfacción del alumno es elevado, y que se ha producido una mejora en las calificaciones obtenidas, si bien el número de alumnos que superan la asignatura no ha sufrido variaciones significativas.

**Keywords:** Ingeniería Química, Talleres, Plataforma Moodle, trabajo colaborativo,

### 1. Introducción

La asignatura de Fundamentos de las Operaciones de Transferencia es una troncal, dotada con 7.5 créditos LRU (4 teóricos y 3.5 prácticos) en la Universidad de Málaga (UMA). Es una asignatura correspondiente al 2º curso de la titulación de Ingeniero Químico que se imparte en el primer cuatrimestre.

En el curso 2006-2007 el número de alumnos matriculados ha sido de 62. Con la finalidad de mejorar el aprendizaje del alumnado en el curso 2006-07 se ha desarrollado un Proyecto de Innovación Educativa (PIE), buscando la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). La experiencia fue voluntaria para los alumnos repetidores de años anteriores que han recibido docencia convencional otros años. El nuevo sistema fue seguido por 33 alumnos: 16 de 1ª matrícula, 9 de 2ª matrícula y 4 de 3ª matrícula y 4 de 5ª matrícula.

Para el desarrollo del PIE se han utilizado las siguientes herramientas del entorno MOODLE de las aulas virtuales de la UMA:

**Talleres Virtuales** para la resolución de problemas, adaptados al desarrollo de la parte presencial de la asignatura.

**Cuestionarios** con autoevaluación del trabajo realizado.

Apertura de **Foros Virtuales** para la estimulación de los procesos de retroalimentación, que faciliten el conocimiento de las necesidades del alumno por parte del profesorado.

Disposición de una herramienta de **correo electrónico** interna de la asignatura. Puesto que la docencia es semipresencial las técnicas docentes anteriores se complementan con otras muy importantes con presencia del profesorado:

**Clases teóricas:** se usaron como el canal de información más importante para la adquisición y desarrollo de nuevos conocimientos y el reforzamiento de otros ya adquiridos. Se desarrollaron en sesiones de aproximadamente una hora de duración, para todo el grupo de alumnos. En las mismas, se explicaron los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia.

**Clases prácticas:** se llevaron a cabo como complemento a las teóricas y sirvieron para que el alumno pudiera aplicar la información recibida para analizar, comprender y solucionar algunos casos prácticos sencillos que pueden presentarse en el entorno químico-industrial. En este caso, se llevaron a cabo en sesiones con duración aproximada de 1 hora.

**Seminarios:** Se realizaron sesiones de 2.5 horas de duración para el grupo de alumnos que seguía el procedimiento innovador. En ellas, se explicaron los procedimientos y herramientas que debía manejar el alumno para su aprendizaje autónomo. En definitiva, se trató de facilitar a los alumnos la familiarización con las herramientas informáticas que permitan un mejor aprovechamiento del aprendizaje no presencial.

**Tutorías individuales.** Sesiones individuales en las que el profesor, a requerimiento de un alumno concreto, atendía sus dificultades personales en cualquier aspecto relacionado con la materia y orientándole en la metodología de estudio.

## 2. La tutorización virtual y el uso de talleres

### Objetivos y herramientas

Los alumnos que han seguido la innovación propuesta en este proyecto han realizado un total de 16 talleres a lo largo del cuatrimestre. Estos talleres tenían una duración media de 2 semanas cada uno. En la primera semana de un taller los alumnos, de forma individual o en grupos, según sus preferencias, debían intentar resolver un problema de la asignatura y enviar su trabajo de forma electrónica a la plataforma. El grupo docente considera que la misión del profesorado en el taller no es corregir cada uno de los trabajos, sino supervisar si los alumnos que envían sus trabajos han intentado resolver el problema de forma seria, independientemente de si su solución es correcta. La verdadera corrección del trabajo de los alumnos se realiza de forma colaborativa entre los mismos alumnos, esto es lo que constituye la segunda fase del taller. En esta segunda etapa, por lo general de una semana, cada uno de los participantes en el Taller corrige y comenta las respuestas de dos de sus compañeros al azar manteniéndose el anonimato entre los alumnos. Al igual que en la fase anterior, el profesorado supervisó que la participación de los alumnos era seria. Al finalizar el taller, la solución correcta al problema se publica en la plataforma virtual de la asignatura. Esta solución se escogió, siempre que fue posible, entre las elaborada por los alumnos y se publicaba conservando el anonimato del autor.

Como apoyo a los talleres se propuso un Foro de dudas. Desde el comienzo del curso estuvo abierto este foro en el que los alumnos pudieron plantear dudas relativas a los

problemas de los talleres o a otras cuestiones suscitadas en la asignatura al resto de compañeros. Se creó un alumno ficticio en la plataforma que podía utilizar cualquier persona que quisiera participar en el foro de forma anónima. Sin embargo, todos los alumnos que contribuyeron al foro utilizaron su propia identidad. Los profesores participamos en estos foros bien para orientar sobre el camino a seguir para alcanzar las soluciones a los talleres, o bien para plantear preguntas adicionales que promovieran aún más la discusión.

Asimismo tuvo considerable aceptación por el alumnado el Foro de Críticas y Sugerencias. Al igual que el anterior foro, este también se mantuvo abierto desde el comienzo del curso, y los alumnos podían utilizarlo tanto de forma anónima como identificada. En el mismo se debatieron desde asuntos relacionados con la agenda para los seminarios de informática hasta el desarrollo de las actividades relacionadas con la visita a empresas del entorno.

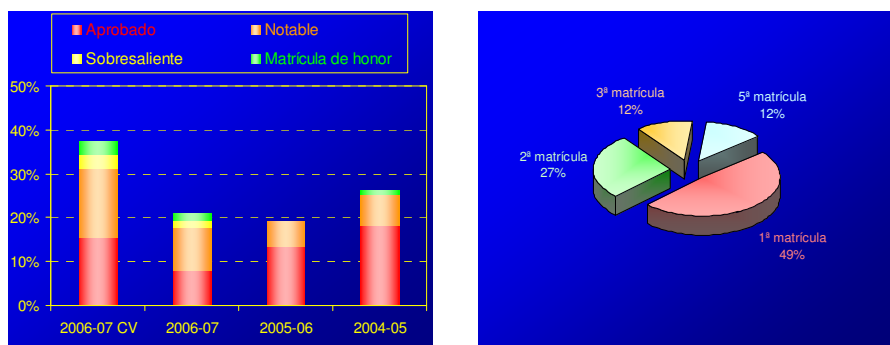
En cuanto a las Pruebas de Autoevaluación, se desarrollaron dos semanas antes del examen cuatrimestral oficial, se publicó en la plataforma un ejercicio de estructura similar a la de la prueba final escrita. En esta actividad se les pidió a los alumnos que realizaran dicho ejercicio en el mismo tiempo del que dispondrían en el examen, de forma que los alumnos pudieran evaluar si habían adquirido las destrezas y conocimientos suficientes.

Además de las ya comentadas anteriormente, se pusieron a disposición del alumno otras herramientas de la plataforma virtual. El correo electrónico interno de la asignatura agilizó la comunicación entre el profesor y el alumno de forma más particular. Las transparencias usadas en las clases presenciales de teoría se publicaron con suficiente tiempo de antelación en el aula virtual, así como la solución de muchos de los problemas que se resolvían en clase.

### **Evaluación de resultados.**

Debe tenerse en cuenta que la experiencia de en este curso académico fue voluntaria para los alumnos repetidores de años anteriores, tal y como se ha reflejado en la introducción. Los resultados obtenidos por los alumnos pueden verse en las gráficas adjuntas. De los 62 alumnos matriculados, solamente 28 se presentaron a la prueba final de la asignatura, siendo el porcentaje de presentados de los que siguieron el nuevo sistema del 66 %, mientras que de los que siguieron el sistema convencional fue únicamente del 23 %.

La asignatura fue superada por 13 alumnos, de los que 12 cursaron el procedimiento con apoyo de las aulas virtuales. Esto representa aproximadamente el 20 % de los alumnos matriculados, número que sin embargo no resulta muy diferente del alcanzado en años anteriores como puede verse en la gráfica.



**Fig. 6.** Resultados obtenidos por los alumnos en cursos recientes, y número de matriculaciones en la asignatura de los alumnos que siguen el aula virtual.

En consecuencia, puede suponerse que el número de alumnos que normalmente dedican un esfuerzo importante a la asignatura no varía de manera importante de un año para otro, independientemente del apoyo con herramientas TIC. A pesar de lo dicho, sí que se observa que se ha producido una sensible mejora en las calificaciones obtenidas por aquellos que superan la asignatura. Asimismo, puede apreciarse en la primera barra de la gráfica de la izquierda que el número de aprobados entre los que han seguido el nuevo procedimiento también es notablemente superior. Cabe señalar también que 17 de los alumnos llevaron acabo más del 90 % de las tareas encomendadas en el aula virtual, aprobando en este grupo del 59 %, y representando el 77 % de los aprobados totales. Otro detalle interesante es que alguno de los alumnos que tenía especial dificultad para superar la asignatura (alumno de 5ª matriculación), y que ha participado de forma intensa en las actividades durante el curso, ha conseguido superar la asignatura con una calificación de notable.

Finalmente, preguntados en una encuesta anónima los alumnos por su grado de satisfacción han calificado con 7.8 sobre 10 la utilidad de las aulas virtuales, y más del 90 % de los alumnos recomendaría a sus compañeros el cursar la asignatura por este procedimiento.

### **Agradecimientos:**

Los autores quieren agradecer al Servicio de Innovación Educativa y a los compañeros de Enseñanza Virtual el apoyo recibido para la realización de este proyecto, así como a la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía por la financiación del mismo.

# Affective profiling in mathematics e-learning: a preliminary study

Giovannina Albano<sup>1</sup>, Rossella Ascione<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Matematica Applicata, Università di Salerno

Via Ponte don Melillo, I-84084 Fisciano – SA (ITALY)

Email: [albano@diima.unisa.it](mailto:albano@diima.unisa.it)

<sup>2</sup>Dipartimento di Matematica e Applicazioni “R. Caccioppoli”, Università di Napoli “Federico II”

Complesso Universitario Monte Sant’Angelo, Via Cinthia, I-80126 Napoli (ITALY)

Email: [rossella.ascione@unina.it](mailto:rossella.ascione@unina.it)

**Abstract.** This paper is concerned with the personalisation of teaching/learning paths in mathematics education. Such personalisation would exploit the research results on the connection between the affective experience of the student learning mathematics and its failure in mathematics. We present an initial study aimed at recognising the learner affective profile in mathematics. A questionnaire based on the analysis of the student’s attitudes towards mathematics has been studied.

## 1. Introduction

The development of ICT in education, especially the advent of e-learning platforms, has much more brought the attention of researchers to be focused on the personalisation of teaching and learning paths. This is more important for students with learning difficulties and it cannot leave the research results in the specific knowledge domain at stake for learning out of consideration. Starting from recent researches in mathematics education, we aim to give some hints to be used in e-learning platform in order to offer students personalised learning path in mathematics, especially for those students who usually experiment difficulties in their impact with mathematics. Such personalisation would exploit the research results on the connection between the affective experience of the student learning mathematics and its failure in mathematics (Zan, 2000).

Currently available platforms are often used as Learning Content Management Systems, i.e. as managers of teaching resources which are labelled according to standard parameters such as kind of resource, school level, degree of deepening, size of the resource and so on. A key challenge of e-learning is the chance of personalisation. We want to emphasize that personalisation should take into account both specific content-related troubles and the student’s affective profile. In our opinion almost all the current research streams do not explicitly deal with the emotional aspects of learning nor with the need for designing a wide range of learning paths according to the ‘affective profile’ of each student. As pointed out by Di Martino & Zan (2002), different attitude’s profiles with respect to mathematics can be associated to a different affective experiences with mathematics and they require different teaching actions. Moreover, it seems essential to recover some “negative” affective experiences in order to recover difficulties in mathematics.

In this work we present initial studies aimed to identify the mathematics' affective profile of a student, based on Zan's study. The recognition of the affective profile will be founded on a model which interprets the attitudes with respect to mathematics. Such a model is based on the analysis of the attitudes with respect three dimensions:

- the emotional disposal associated to the mathematics, reflected in the judgment “I like/I don't like”;
- the view of mathematics held by the learner;
- the view which the learner has of his/her relationship with the mathematics (sense of self-efficacy).

Then a questionnaire has been studied taking into account these dimensions, to be submitted to the learner in order to assign him an affective profile. The rationale of the various questions will be presented, together with hints on how to manage the corresponding answers in an e-learning platform. The questionnaire will be submitted at the beginning of October to Engineering freshmen and the results of their analysis will be presented in the extend paper, after the Conference.

## 2. Theoretical background

One of the most important and at the same time critical issues in instructional practice is the *individualisation/personalisation* of teaching. It is well known that some instructional strategies are more or less effective for particular individuals depending upon their specific abilities. We refer to the *individualisation at the teaching level* which, according to Baldacci (1999), means the adjustment of the teaching to the individual students' characteristics, by means of specific and concrete teaching practices. Another major goal is the *personalisation* of the teaching, which refers to the set of activities directed to stimulate each specific person in order to achieve the maximum of his/her intellectual capability.

On the other hand, research on mathematics education has widely shown the complexity of teaching and learning processes, and thus the inadequacy of one-dimensional models, including the belief that the simple addition of some technology to standard teaching practices could provide considerable improvements of the outcomes. In particular any model for mathematics education has to consider that students' performances are affected by factors belonging to at least three different levels: the *cognitive* level, which involves the learning of the specific concepts and methods of the discipline, also related to the obstacles recognized by research and practice; the *meta-cognitive* level, which involves learners' control of their own learning processes; the *non-cognitive* level, which involves beliefs, emotions and attitudes, and all affective aspects, which are most often critical in shaping learners' decisions and performances.

Each of these levels has impacted by technology (Albano & Ferrari, 2007) and has to be taken into account in order to offer and manage *personalised* learning path to students in e-learning environment. This means to manage a student profile which includes these levels and influence the choice of suitable learning activities and learning objects to be offered to the student. Most of e-learning platforms which manage a user profile, mainly refer to a cognitive state of the student (that is what the student “knows”) and to his/her learning preferences (that are his/her preferred modalities of learning). This information can be used to create personalised learning paths (Albano et al., 2007). The non-cognitive, that is affective factors, of the learning process are not really considered, unless some generic motivational aspects. Some news in this direction comes from the field of affective computing (Picard, 1998), that

aims to give computers the ability to recognize, understand, and even to have and express emotions. For instance, (Anolli et al., 2005) aim to design an e-learning platforms endowed with affective computing capabilities. In particular they refer to a 3D virtual tutor provided with emotional expressive synthesis abilities and to a multimodal emotional recognition system able to provide to the platform information about the emotional and motivational state of the user (such as interest, curiosity, frustration, satisfaction, enjoyment, tiredness,...), providing coherent feedback. Actually, the importance of the emotions in the teaching/learning process is not exhausted by the motivational factors and they are strictly linked to the knowledge domain at stake. In mathematics education, Zan (2000) has been interested in emotional aspects in their global vision, and she has shown how much they impact on the didactical practice, especially in order to prevent and recover difficulties in mathematics. From this viewpoint, some remarks particularly meaningful can be found in Zan's work:

- there is a strict connection between the “ability” of feeling emotions and the ability of taking decisions (which is obviously involved in problem solving activities and it is considered a key ability in mathematics education);
- according to the cognitive psychologists, the origin of an emotion is due to the interpretation of an event rather than to the event in itself, so it has an essential cognitive component.

The didactical implications of such an approach are particularly relevant to the recover learning path. Under these assumptions, Zan concludes: *«the emotions associated to the mathematics, the most “negative” ones as well, do not constitute “uncontrollable” obstacles to the learning process, but on the contrary they are some “signals” which give information on how the student interpret the mathematical experience. According to this viewpoint the mathematics teacher, exactly as “mathematics’ teacher”, can use those messages in order to know which interpretation of the mathematics the learner has constructed and so to structure suitable didactic situations which modify such interpretation»*. From Zan investigations, the relationship between a learner and mathematics is based on three interrelated beliefs: “Mathematics is...”, “I am/I am not successful” and “I like/I don't like”. These correspond to three interrelated dimensions: the view of mathematics, the sense of self-efficacy and an emotional disposal.

So in order to identify the learners' affective profile with respect to mathematics, we will take into account:

- the learner emotional disposal, revealed by the expression “I like/I don't like”;
- the learner's view of the mathematics, reflected by his/her beliefs “The mathematics is ...”. Di Martino et al. (2007) have analysed about 2000 answers to the open question “Choose three adjectives to describe mathematics”. From these, they have derived a vocabulary of more than 5000 expressions, that can be grouped into about 500 different adjectives, using similarity and synonymy;
- the view which the learner has of his/her relationship with the mathematics (sense of self-efficacy). This can be influenced by two possible components: good marks and understanding. In the first case, the teacher ratifies the success (external sign), that can be based on two variables: time (to be fast) and mistake (to give correct answer). In the latter, the learner recognises his/her success (internal sign), that can be either instrumental or relational<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> According to Skemp (1976), we distinguish instrumental mathematics which is characterised by formulas, to keep in mind, exercises, products; relational mathematics, which consists in reasoning, thinking, problems, processes;



According to these three dimensions, various profiles w.r.t. different difficulties in mathematics can be individuated, which require to be faced by suitable specific *learning experiences* in mathematics.

### 3. The questionnaire

In this section we are going to present a questionnaire to be submitted to the learner in order to set the values of the affective profile. It is obvious that it is simpler to manage close questions in an e-learning platform, but there is often the risk of random answers or more (Zan, 2000). So we decided to have a mixed questionnaire: at beginning there are some close questions, whose answers can be easily foreseen and classified; then some open questions are devised, and their management can partially automated as we will further see.

According to the theoretical background, the questionnaire reflects the three cited dimensions: the emotional disposition associated to the mathematics (questions 1 – 5); the view of mathematics held by the learner (question 14); the view which the learner has of his/her relationship with the mathematics (questions 6 - 12).

Let us give a detailed look at the questions. The following two questions concern respectively the dimensions 1 and 2:

1. *Do you like mathematics?*
  - a. *No, not at all!*
  - b. *No... just a little bit.*
  - c. *Yes, I do enough.*
  - d. *Yes, I do very much!*

1. *Choose three adjectives to describe mathematics.*

The first one will allow to split the students into four groups according to different emotional disposals: VN (very negative), N (negative), P (positive), VP (very positive). The open analysis of the open answers to the second one will be used to confirm or not the previous assignment. This will be done exploiting the categorization of the adjectives with respect to the emotional groups made by Di Martino et al. (2007). The e-learning platform will contain a database of the adjectives collected by Di Martino et al. and the related categorization. It is obvious that some few new adjectives could be arisen, so a tool able to recognise the similarity will be used to assign a categorization label to those ones. This will allow an automatic management of the open question. In order to better investigate the emotional disposal, we pose the following question:

2. *Which sensations do you feel when you do mathematics?*

This question is relevant to single out negative emotions associated to mathematics, and this is important to avoid the causes that generated those choosing the most suitable learning activities. Examples can be found in Zan (2000).

Going more in depth, we have the questions, that are specifically related to relational and instrumental knowledge<sup>1</sup>:

3. *When you do mathematics how much do you like the following activities?*
  - a. *To carry out exercise: not at all, not so much, enough, much*
  - b. *To solve problems: not at all, not so much, enough, much*
  - c. *To learn theory: not at all, not so much, enough, much*

---

which is reflected by a corresponding difference of “comprehension”: instrumental understanding, which means to know rules and to be able to apply them; relational understanding, which is to be aware of connections and reasons.

4. *What sort of exercise do you prefer?*
5. *What sort of exercise do you like less?*

Then the following questions aim to investigate on the learner's sense of self-efficacy. Let us consider:

6. *Are you successful in mathematics?*
  - a. *Yes*
  - b. *No*
  - c. *Partially*
7. *What do you deduce that you are/are not good at mathematics from?*
  - a. *I get ...*
    - i. *good marks*
    - ii. *bad marks*
  - b. *when I do mathematics*
    - i. *I understand*
    - ii. *I don't understand*
8. *(in case of answer ii to 7a) What are your bad marks due to?*
  - a. *Lack of enough time to complete the examination questions or problems*
  - b. *Made mistakes*
  - c. *Worry of making mistakes*
13. *Your failure in mathematics is due to:*
  - a. *The subject*
    - i. *Why?*
  - b. *The teacher's didactical approach*
    - ii. *Why?*
  - c. *Your difficulties*
    - iii. *Which ones?*

Question 6 allow to get a first splitting into three groups according to the given answer. The third option refers to those students who consider themselves able to make exercises (due to some mechanical application of rules) but not able to study theory, or conversely able to study theory (due to learning by heart) but not able to make exercise. Questions 7 and 8 go into depth in investigating the learner's beliefs about his/her perception of self-efficacy sense. In particular, they allow to know "from which clues the student becomes aware he or she is not being successful", thus representing an evidence of the causes he/she ascribes to his/her success or not. According to Zan, knowing the causes attributed by the learner to his/her failure allows to set up suitable learning activities in order to move from internal causes to external ones and then from stable causes to unstable ones, leaving the feeling that it is possible to recover. We can note that options 7.a.ii together with 8.a may indicate some external causes of failure (for instance, the teacher); whilst options 7.a.ii together with 8.b or 8.c or 7.b.ii may indicate some internal causes (to be "not able"). The three options for answering to question 13. refer respectively to external causes (a and b) and internal ones (c) and the related data will be compared with the ones related to the questions 7 and 8. In particular, question 13.b could be linked to the relation 'I take good marks / I do not take good marks', whereas answers to 'Which ones?' of question 13.c provide data that could be linked to either question 9 (errors, lacks of knowledge') or to question 6 (emotions).

Finally we report four questions focused on the relation of the self-efficacy sense of the learner with the issue of instrumental and relational knowledge:

9. *Do you remember the rules?*
  - a. *Yes, very much*
  - b. *Not so much*

- c. *Enough*
- 10. *Are you successful to apply the rules when suitable?*
  - a. *Very much*
  - b. *Not so much*
  - c. *Enough*
- 11. *In your opinion is it important to know the reasons underlying the rules to be studied?*
  - a. *Very much*
  - b. *Not so much*
  - c. *Enough*
- 12. *Estimate (giving a mark between 1 and 3) your skills in:*
  - a. *Carrying out exercises*
  - b. *Solving problems*
  - c. *Learning theory*

In particular, questions 10, 11 and 12 are related to relational understanding, whilst question 13 is related to both instrumental and relational one<sup>1</sup>. Moreover, being related to the I am successful / I am not successful polarity, their results will be compared with the ones to the question 6.

#### 4. Future trends

We plan to go on first of all with the analysis of the answers to the above questionnaire, available at the beginning of October. This analysis will aim to give criteria for automatically creating a correspondence between the given answers and a specific affective profile, to be considered for creating suitable learning path. The results of this analysis will be presented in the extended paper after the conference. Further steps will be the investigation of modalities for an *in itinere* updating of the affective profile and the design and experimentation of learning activities suitable to different profiles, in particular useful to recover “negative” profile and then difficulties in mathematics.

#### References

- Albano, G., Ferrari, P.L. (2007). Integrating technology and research in mathematics education: the case of e-learning. (to appear) In Garcia Peñalvo (ed.): *Advances in E-Learning: Experiences and Methodologies*.
- Albano, G., Gaeta, M., Ritrovato, P. (2007). IWT: an innovative solution for AGS e-learning model. *Int. J. Knowledge and Learning* (to appear).
- Anolli, L., Mantovani, F., Balestra, M., Agliati, A., Realdon, O., Zurloni, V., Mortillaro, M., Vescovo, A., Gonfalonieri, L. (2005). The Potential of Affective Computing in E-Learning: MYSELF project experience. *Proc. of INTERACT 2005 Conference*.
- Baldacci M. (1999). L'individualizzazione. Basi psicopedagogiche e didattiche. Bologna: Pitagora.
- Di Martino, P. & Zan, R. (2002). An attempt to describe a 'negative' attitude toward Mathematics. In P. Di Martino (ed.) *Proc. of the Mathematics Views - XI European Workshop: Research on Mathematical Beliefs* (pp. 22-29). Pisa: Università di Pisa Press.
- Di Martino, P., Mellone, M., Morselli, F. (2007). La visione della matematica e la scelta universitaria. *Insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, vol. 30 B, n. 1, Feb. 2007, pp. 43 - 78
- Skemp, R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20-26.
- Picard, R. (1998). Affective Computing. United States. The MIT Press.
- Zan, R. (2000). Emozioni e difficoltà in matematica. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, num. 3-4, vol. 23A, pp. 207 e 327-345, 2000.

# Aprender Matemáticas en la Diversidad: Juega con Divermates

C. S. González<sup>1</sup>, D. Guerra, H. Sanabria, M. Noda, A. Bruno, L. Moreno

Escuela Superior de Ingeniería Informática. Universidad de La Laguna. España  
<sup>1</sup>email: cjonza@ull.es

**Abstract.** Divermates es un proyecto de investigación multidisciplinar en el que colabora personal relacionado con las áreas de Ingeniería Informática, Didáctica de las Matemáticas y Bellas Artes de La Universidad de La Laguna, así como profesionales de la Asociación Tinerfeña de Trisómicos 21 (ATT21) de Tenerife. Dicho proyecto se haya financiado por el proyecto I+D+I n° PI 200/05 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. En este proyecto se han creado un conjunto de nuevos recursos didácticos utilizando nuevas tecnologías, que nos han permitido poner en práctica metodologías innovadoras en el campo de la educación basadas en el aprendizaje socio-constructivista y aprendizaje colaborativo con personas con síndrome de Down y, en general, con NEE.

**Palabras clave:** Diversidad, Matemáticas, Minería de Datos, Interfaces accesibles, NEE

## 1 Introducción

El acceso a la educación por parte de todas las personas forma parte de la lista de retos en las nuevas tecnologías. La diversidad existente en el rango de alumnos obliga a contemplar técnicas específicas para aquellos usuarios con necesidades educativas especiales. En esta línea, estamos desarrollando algunos proyectos de investigación en la Universidad de La Laguna, con el fin de facilitar la enseñanza de las matemáticas a niños con necesidades de educación especiales (NEE). En concreto, DiverMates pretende ser una herramienta didáctica que acerque las matemáticas a los alumnos con Síndrome de Down y NEE, así como para los profesores de los mismos. Los nuevos recursos informáticos creados en el marco del proyecto Divermates son los siguientes:

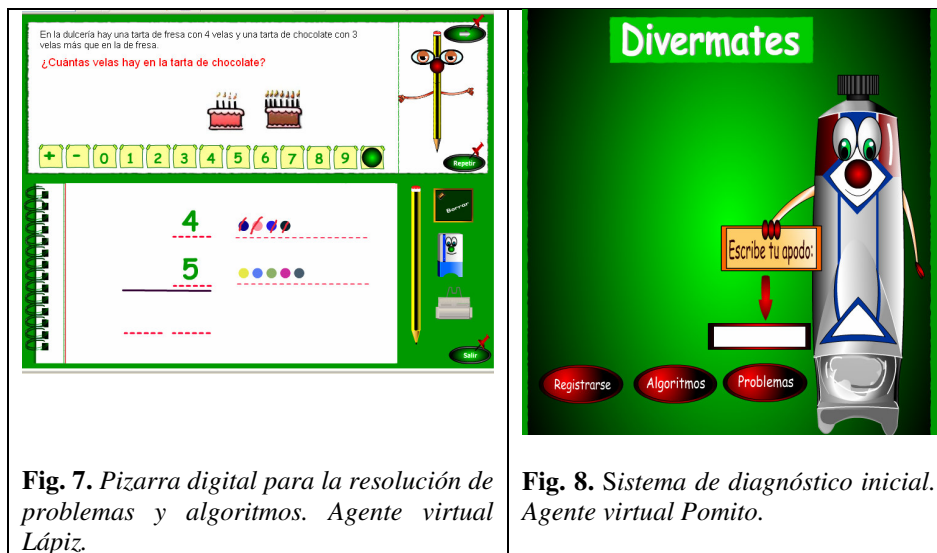
1. Sistema de interacción mediante interfaces accesibles, constituido por una pizarra digital con adaptación de la interface a nivel software (Flash), conectada a una base de datos (MySQL) por medio de PHP (en el caso del administrador de contenidos) o Python (en el módulo de detección de errores). En la base de datos se almacenarán los resultados de la interacción de los alumnos y los tipos de problemas y algoritmos que se han elaborado con el fin de analizar el comportamiento frente a los mismos de este tipo de alumnos y las causas de error. También incluye un sistema de autor para la creación de actividades multimedia para el profesorado. Esté módulo está actualmente terminado y se están realizando pruebas de usabilidad y accesibilidad sobre las interfaces creadas.

2. Sistema de diagnóstico automático de errores, basado en técnicas de minería de datos para detección y clasificación de errores, generación de informes y actividades recomendadas para cada caso. Sistema de autoaprendizaje con ayudas adaptadas al alumno basadas en la reflexión sobre los errores detectados. Software multimedia educativo para la valoración, el aprendizaje y el refuerzo de los contenidos matemáticos correspondientes al currículo de la Educación Infantil y del primer ciclo de la Educación Primaria, fundamentado en Programas de Educación Cognitiva para alumnado con NEE, y actividades de autonomía personal y habilidades sociales. El software multimedia está siendo implementado en Flash, conectado a la base de datos y otros módulos desarrollados (pizarra digital, interfaces basadas en visión, sistemas de autor de creación de actividades). Además, hemos desarrollado agentes pedagógicos virtuales, que funcionan con el sistema multimedia y que también puedan ser incorporados a otros módulos para facilitar la interacción con el usuario.

Para afrontar cada uno de los módulos identificados anteriormente, el equipo profesional del proyecto multidisciplinar de Divermates se organizó en pequeños campos de investigación especializados. Dichos campos se investigaron y desarrollaron de manera independiente para, finalmente, constituir un sistema único, integrado en un portal web. A continuación se describen los módulos principales desarrollados en este proyecto.

## **2. Sistema de interacción mediante interfaces accesibles**

Los alumnos con Síndrome de Down generalmente presentan problemas de motricidad fina, que constituye una dificultad añadida en la interacción con el sistema. El sistema que diseñamos registra cómo el alumno va colocando los números paso a paso y sus posiciones, el signo, las ayudas que utiliza, y finalmente el resultado, para poder detectar los errores y su causa. De esta forma, el teclado se presenta como un dispositivo de interacción muy complejo para este tipo de alumnos en la selección de números, y también el ratón en la ubicación. Por tanto, para proporcionar una interacción más adecuada a las necesidades planteadas, hemos diseñado una pizarra digital que presenta los números de 0 a 9, los signos, las ayudas y el formato del algoritmo de suma y resta. Esta pizarra permite escribir los números en las posiciones y un borrador si se equivoca y quiere eliminar los números escritos, similar a como lo realizaría en el papel. Esta pizarra será la principal interfaz de interacción que utilizará el alumno en la resolución de problemas y algoritmos de suma y de resta.



**Fig. 7.** Pizarra digital para la resolución de problemas y algoritmos. Agente virtual Lápiz.

**Fig. 8.** Sistema de diagnóstico inicial. Agente virtual Pomito.

La pizarra digital consta de seis elementos/zonas de interacción principales, que son: a) zona de enunciados, b) barra de números; c) agente virtual; d) hoja de resolución y e) caja de herramientas. En la base de datos se almacenan: la secuencia completa de interacción del alumno en la resolución de cada ejercicio, los tipos de problemas y algoritmos, la resolución correcta incluyendo los pasos y el resultado para cada ejercicio.

Para hacer la interfaz más accesible y facilitar la interacción, hemos seguido los siguientes criterios:

- **Tamaño de gráficos y letras:** Las letras de los enunciados se presentan de colores diferentes tanto para el planteamiento como para la pregunta del enunciado, los gráficos tienen un efecto de zoom para agrandar la imagen al deslizar el ratón o los dedos en la pantalla táctil y los números también tienen el efecto zoom al ser colocados en la hoja de resolución.
- **Organización y presentación:** La disposición de los elementos en los gráficos es muy importante para poder agruparlos y facilitar el conteo de elementos, para que de esta manera ayuden a reforzar la comprensión del enunciado.
- **Lenguaje:** Hemos utilizado un lenguaje familiar adecuado al nivel cognitivo del alumnado en los enunciados de los problemas diseñados y en los mensajes del sistema.
- **Interacción:** Para facilitar la interacción del alumno con la interfaz hemos realizado una adaptación del ratón para arrastrar y soltar, hemos utilizado una pantalla táctil normal y estamos diseñando un emulador de pantalla táctil basado en visión artificial.
- **Movimiento:** Para facilitar el movimiento de colocación de números en las áreas sensibles se ha realizado la adaptación de la interacción de arrastrar y soltar y agregado nuevas funcionalidades en los botones de números.

### 3. Sistema de diagnóstico automático de errores

Una vez realizados los registros mediante el sistema de interacción, debemos identificar los errores cometidos y categorizarlos. Para categorizar los errores, tomamos como dato de partida un conjunto de errores que el alumno puede cometer (tabla 1), subagrupados según sus similitudes. Asimismo, reservamos un último grupo/tipo de error, creado para reflejar todos aquellos ejercicios cuyo resultado no sea correcto y, además, no corresponda a ninguno de los errores anteriores.

CATEGORÍAS Y TIPOS DE ERROR
<p>1. Problemas grafomotrices y perceptivos</p> <p>1.1 <i>COMÚN</i>: Confunden los números 3-5, 4-7, 6-9, 12-21...</p> <p>1.2 <i>COMÚN</i>: Suman y restan alternativamente</p> <p>1.3 <i>COMÚN</i>: Comienzan a operar por la izquierda</p>
<p>2. Errores de encolumnamiento y carencia de los órdenes de unidades</p> <p>2.1 <i>COMÚN</i>: Colocación incorrecta de las unidades y decenas (dificultades de alineación, cambiar orden de unidades)</p> <p>2.2 <i>COMÚN</i>: Suman/restan unidades de un orden con unidades de otro orden</p>
<p>3. Errores en la llevada</p> <p>3.1 <i>COMÚN</i>: Se olvidan de llevar</p> <p>3.2 <i>SUMA</i>: Escriben los resultados parciales intermedios incompletos</p> <p>3.3 <i>SUMA</i>: Operan como si se tratase de dígitos independientes</p> <p>3.4 <i>SUMA</i>: No escriben las unidades de la última columna</p> <p>3.5 <i>SUMA</i>: Error al reagrupar</p> <p>3.6 <i>RESTA</i>: Llevan siempre</p> <p>3.7 <i>RESTA</i>: Restan siempre la cifra menor de la mayor.</p>
<p>4. Confundir el papel del cero en algoritmos con números que tienen un cero entre sus dígitos</p> <p>4.1 <i>COMÚN</i>: Asocian el cero al resultado parcial</p> <p>4.2 <i>COMÚN</i>: <math>N + 0 = 0</math> <math>N - 0 = 0</math></p> <p>4.3 <i>COMÚN</i>: Identifican el 0 con el 10</p> <p>4.2 <i>RESTA</i>: Restan cero de la cifra correspondiente del sustraendo</p> <p>4.3 <i>RESTA</i>: Cuando el cero está en el minuendo ponen en el resultado el valor de la unidad del sustraendo</p>
<p>5. Desconocimiento total del algoritmo</p> <p>5.1 <i>SUMA</i>: Ignoran el valor posicional de las cifras y suman todos los números</p>
<p>6. Desconocimiento del significado de la operación</p> <p>6.1 <i>COMÚN</i>: Restan cuando hay que sumar y viceversa</p>
<p>7. Hechos numéricos inventados</p> <p>7.1 <i>COMÚN</i>: Fallan en determinados hechos numéricos</p>
<p>8. Otros</p> <p>8.1 <i>COMÚN</i>: Abandonan</p>

**Tabla 4.** Errores posibles en los algoritmos de suma y resta

Partimos de la resolución hecha por el alumno y los datos que corresponden a la resolución correcta del problema. Si se detecta que algunos de los campos no coinciden entre los resultados obtenidos y los esperados, bien porque contienen un valor distinto o porque solo en uno de los casos toma valor, se halla la ocurrencia de un error que habrá que pasar a analizarse.

A la hora de formular un método para determinar las incidencias que presenta un alumno en los diferentes errores, se ha optado por asignar a cada tipo un porcentaje de incidencia del error. Con este dato obtenemos un valor relativo al número de veces en que el alumno comete cada uno de los errores. El cálculo de estos porcentajes

depende directamente del número de ejercicios que se estén evaluando en un instante dado, pues la incidencia de error se incrementa de forma constante ( $k$ ) con cada ocurrencia. Dicha constante debe adaptarse al caso de estudio, pues no es real que tome el mismo valor para baterías con un número diferente de problemas.

Por ello, para una batería de problemas resueltos de  $n$  ejercicios, y partiendo de la idea de que la ocurrencia de un mismo error en los  $n$  ejercicios significa una incidencia del 100%, el cálculo de la constante  $k$  responde a una sencilla regla de tres, resultando que  $k = 100/n$ .

Este proceso se aplica por separado para los ejercicios de suma y resta, obteniendo un porcentaje de incidencia para cada tipo de error individual. No obstante, tal y como se comentó anteriormente, ciertos errores forman parte de un mismo grupo de error, por lo que, llegados a este punto, resulta interesante conocer una incidencia global asociada a los grupos de errores (clusters).

Estos nuevos porcentajes se obtienen aplicando una sencilla fórmula lineal, de la que obtendremos la media entre las incidencias de cada uno de los tipos de error que constituyen el cluster en análisis. Ahora mismo, las tablas de resultados obtenidas son cuatro: incidencias de tipo de error en el algoritmo de suma, incidencias de tipo de error en el algoritmo de resta, incidencia de grupos de error en el algoritmo de suma e incidencias de grupo de error en el algoritmo de resta, tal como se puede observar en la tabla 2.

<b>GRUPO ERROR SUMA</b>	<b>INCIDENCIA</b>	<b>INDICENCIA</b>	<b>GRUPO ERROR RESTA</b>
Percepción y grafomotriz	9	0	Percepción y grafomotriz
Encolumnamiento	0	0	Encolumnamiento
Reagrupación	17	0	Reagrupación
Confusión con el 0	0	0	Confusión con el 0
Omisión/Repetición	0	0	Desconocimiento algoritmo
Desconocimiento algoritmo	0	0	Desconocimiento operación
Desconocimiento operación	0	12	Otros
Otros	0		

**Tabla 5.** Incidencias por tipo de error para un alumno X.

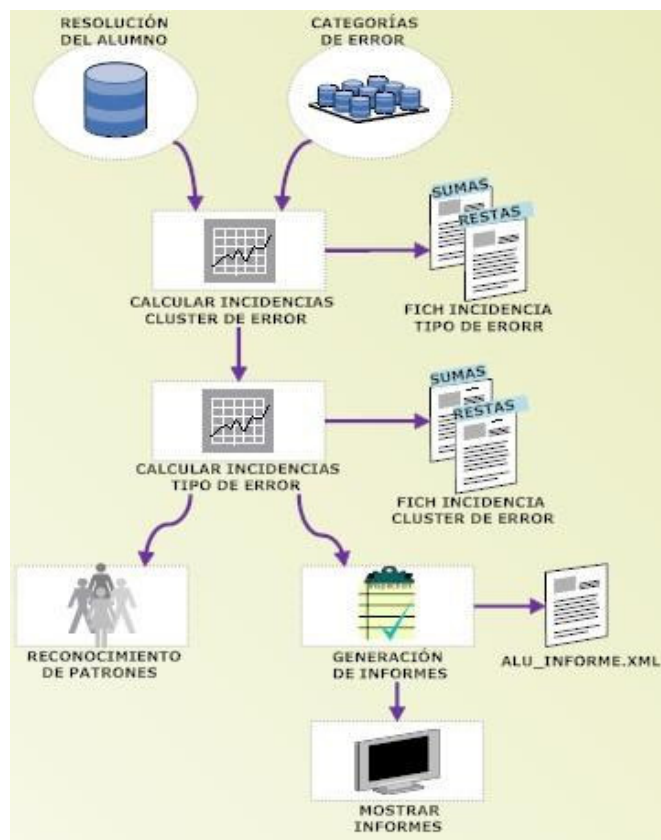
Con la información obtenida del proceso de detección y análisis de errores, podemos generar un informe personalizado para cada alumno que sirva de orientación al profesorado, evitando el trabajo de analizar cada una de las resoluciones del alumno.

El sistema ofrece el acceso, restringido para proteger el derecho a la privacidad de los alumnos, a un módulo donde se muestran informes con la problemática detectada y destacada sobre cada participante. Por motivos de seguridad sólo los profesores que actualmente tengan a su cargo a un alumno concreto podrán ver la información que tiene el sistema sobre el mismo.

La información se almacena en un fichero temporal con formato XML por alumno, en el que se define una clase para cada uno de los algoritmos que soporte el sistema. De este modo, la inclusión de nuevos algoritmos en el proceso de análisis no afectará al funcionamiento de este módulo.



Dentro de cada una de las clases la información se estructura jerárquicamente según categorías y tipos de error. La información de interés referente a las categorías se encuentra en dos campos: nombre identificativo y porcentaje de incidencia del mismo. Los tipos de error contienen la misma información que las categorías más una variable cualitativa auxiliar que indica el grado de incidencia tomando valor entre cuatro posibles: “BAJA”, “MEDIA”, “ALTA” y “MUY ALTA”. Cada uno de estos valores corresponde a uno de los rangos establecidos de forma proporcional a partir de un umbral mínimo. El valor de este umbral depende del número de ejercicios analizados y su utilidad reside en discriminar aquellos errores que son frutos de despistes ocasionales por parte del alumno y que no requieren un tratamiento especial; es decir, todos aquellos errores cuya incidencia se encuentre por debajo de ese límite establecido serán considerados como errores que no requieren un refuerzo y, por tanto, pueden obviarse. Para hacer más comprensible la interpretación de la información obtenida, a cada categoría de error identificada en el informe le acompaña una gráfica estadística donde se reflejan los porcentajes de incidencia ponderados. A partir de este informe, que el profesor podrá obtener cada vez que considere oportuno, se podrá aplicar una técnica específica que aporte una ayuda concreta a los problemas del alumno.



**Fig. 4.** Flujo del sistema global de análisis

#### 4. Sistema de autoaprendizaje

Una vez programado y comprobado el correcto funcionamiento del módulo de detección de errores, se planteó la posibilidad de utilizar esta información como datos fuente para el proceso de enseñanza de los alumnos. Como se comentó anteriormente, la salida de la detección se ofrece al profesorado para personalizar el aprendizaje; no obstante, se abría la perspectiva de un nuevo reto: realimentar el sistema con dicha información para poder crear un módulo que permitiera a los alumnos la práctica de los algoritmos y el auto-aprendizaje de los mismos.

Es precisamente en el marco de las técnicas de auto-aprendizaje en el que surge el módulo de “ayudas personalizadas” o “sistema de autoaprendizaje” de este proyecto, cuyo principal objetivo es incentivar al alumno a aprender de sus propios errores. Esto tendrá lugar gracias una lista de mensajes que se irán mostrando en función de las resoluciones que realice el alumno. Estos mensajes, orientados al tipo de error acontecido, y relacionados con cada uno de los errores, se muestran en la siguiente tabla:

<i>ERROR</i>		<i>AYUDA / PISTA</i>
<i>PROBLEMAS GRAFOMOTRICES Y PERCEPTIVOS</i>		
1	Confunden los números 3 y 5, 6 y 9, 4 y 7, 12 y 21...	<b>Revisa los números que has colocado.</b>
2	Comienzan a operar por la izquierda.	<b>Es mejor que comiences a efectuar la operación por la columna de las unidades y sigas por la columna de las decenas.</b>
3	Suman y restan alternativamente.	<b>Fíjate en la operación que has realizado. ¿Es una suma o una resta?</b>
<i>ERRORES DE ENCOLUMNAMIENTO Y CARENCIA DE CONOCIMIENTO DE LOS ÓRDENES DE UNIDADES</i>		
4	Colocación incorrecta: dificultades de alineación o cambio de órdenes de las unidades	<b>Observa cómo colocaste las unidades y las decenas. Escribe las unidades en la columna de las unidades y las decenas en la columna de las decenas.</b>
5	Suman/restan unidades de un determinado orden con unidades de distintos órdenes del otro operando.	<b>Observa si estás sumando (o restando) las decenas con las unidades.</b>
<i>ERRORES EN LA LLEVADA</i>		
6	Escriben los resultados parciales intermedios completos.  Operan como si se tratase de dígitos independientes.	<b>Es una suma con llevadas. Revisa la columna de las decenas.</b>
7	Se olvidan de llevar.	<b>¿Te has olvidado la llevada?</b>

8	No escriben las decenas en la última columna.	<b>Corrige el resultado. Faltan las decenas.</b>
9	Error al reagrupar.	<b>Es una suma con llevadas. Revisa las unidades y la cifra de la llevada.</b>
10	Llevan siempre.	<b>Revisa la operación. No es una suma (o una resta) con llevadas.</b>
11	Restan siempre la cifra menor de la mayor, con independencia de que esté en el minuendo.	<b>Revisa la operación. Recuerda que al minuendo se le resta el sustraendo.</b>
<i>CONFUNDIR EL PAPEL DEL CERO</i>		
12	$N + 0 = 0, N - 0 = 0, 0 - N = 0$	<b>Fíjate en las columnas de las unidades. En este caso la suma (o la resta) de las unidades no puede dar cero.</b>
13	Ponen cero en lugar de restar.	<b>Es una resta con llevadas. En este caso, el resultado de las unidades no puede ser cero.</b>
14	Restan cero de la cifra correspondiente del sustraendo. Ponen las unidades del sustraendo en lugar de restar.	<b>Fíjate bien. No has efectuado la resta de las unidades.</b>
15	Identifican el 0 con el 10, lo que conduce a aumentar en una unidad el valor del orden inmediatamente superior.	<b>Revisa la operación. No es una suma (o una resta) con llevadas.</b>
<i>DESCONOCIMIENTO TOTAL DEL ALGORITMO</i>		
16	Ignoran el valor posicional de las cifras y suman todos los números.	<b>No olvides que debes sumar las unidades y luego sumar las decenas.</b>
<i>DESCONOCIMIENTO DEL SIGNIFICADO DE LA OPERACIÓN</i>		
17	Restan cuando hay que sumar y viceversa.	<b>Vuelve a intentarlo. ¿Es una suma o una resta?</b>
<i>HECHOS NUMÉRICOS INVENTADOS</i>		
18	Fallan en determinados hechos numéricos.	<b>Vuelve a intentarlo. Revisa el resultado de la operación.</b>
<i>OTROS</i>		
19	Abandonan.	<b>¿Has terminado la operación? Observa la columna de las decenas.</b>

**Tabla 6.** Ayudas adaptadas al tipo de error

## 5. Portal en Divermates

Todos los recursos creados como la información sobre el proyecto pueden ser accedidos desde Internet, a través de un portal web (<http://www.divermates.ull.es>). El Portal Web posee distintas opciones según los objetivos que se persiguen (Figura 5).

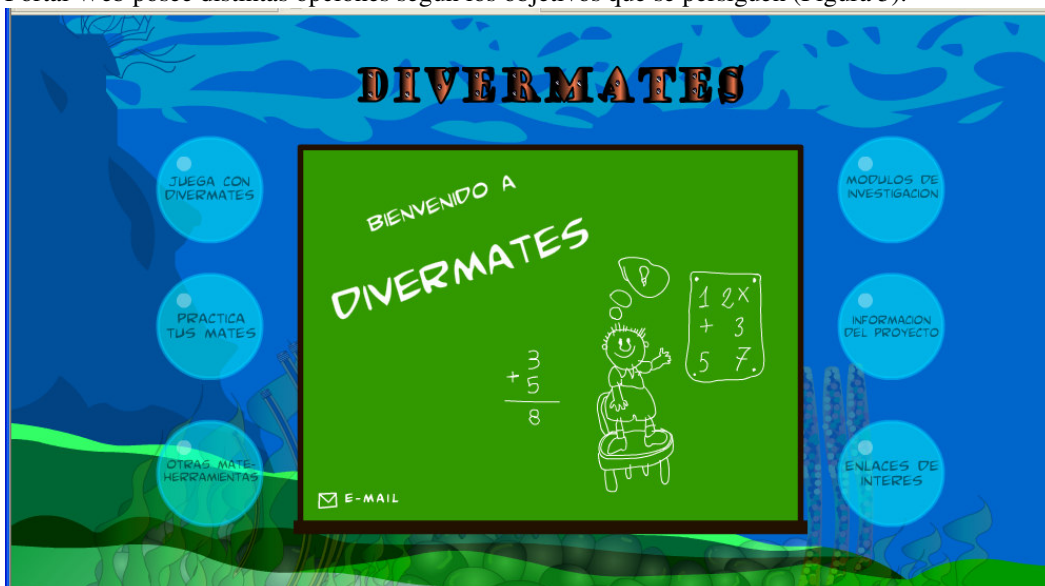


Fig. 5. Pantalla inicial del Portal Web de Divermates

El conjunto de opciones se han agrupado en 6 bloques principales pensando en los usuarios del Portal y en como trabajan los sistemas desarrollados.

### **-Bloque 1: Sistemas de Divermates para trabajo del alumnado y el profesorado**

- 1- Juega con Divermates: incluye el sistema de diagnóstico completo, destinado a los centros. El sistema deberá ser corrido vía Internet. Intenta recopilar toda la información de los alumnos para estudiar los patrones de error en población diversa.
- 2- Practica tus Mates: incluye el sistema de detección de errores con ayudas y pistas, puede ser ejecutado sin estar conectado a Internet. Está pensado para el autoaprendizaje y para el refuerzo.
- 3- Otras Mate Herramientas: Otros sistemas que se han diseñado en este proyecto (como los agentes pedagógicos) que se ponen a disposición de la comunidad para la descarga. Igualmente, se ponen otras herramientas diseñadas por nuestro equipo como un tutorial inteligente para el refuerzo de la suma.

**-Bloque 2: Información relevante del Proyecto para investigadores y usuarios en general.**

- 1- Módulos de Investigación: Información sobre el trabajo realizado en cada uno de los módulos de investigación en los que se ha subdividido el proyecto.
- 2- Información sobre el proyecto: Resumen del proyecto, informe final, publicaciones.
- 3- Enlaces de interés: otros enlaces a entidades que colaboran con el equipo de investigación y recursos externos.

## **6. Conclusiones**

En este trabajo hemos presentado algunos de los recursos desarrollados dentro de un proyecto multidisciplinar, que queremos brindar a toda la comunidad educativa, y en especial a las personas relacionadas con la atención a la diversidad y al mundo de las matemáticas. Entre otras posibilidades que ofrece este sistema se encuentran la capacidad de detectar automáticamente los errores cometidos por los alumnos en las operaciones aritméticas de suma y de resta, determinar las posibles causas y un sistema capaz de proponer ayudas adaptadas a los errores detectados en cada caso. Hemos realizado una primera experiencia piloto con un grupo de alumnos síndrome de Down de la AT21 seleccionados por niveles educacionales, con el fin de validar las interfaces de interacción y los algoritmos y de los resultados hallados hemos ya incorporado modificaciones al sistema, tanto en el registro de la interacción como en las categorías de error.

Actualmente, continuamos trabajando sobre el análisis de errores y detección de patrones en la resolución de problemas. Asimismo, se está desarrollando un sistema multimedia de enseñanza aprendizaje de conceptos matemáticos, habilidades sociales y autonomía personal, el cual estará conectado al módulo de diagnóstico de errores, lo cual permitirá utilizar esta herramienta de detección automática de errores no solo en la fase de evaluación, sino todo el proceso de enseñanza aprendizaje. Por otro lado, estamos incluyendo en el sistema juegos matemáticos relacionados con la suma y la resta, que pueden trabajar de modo independiente al sistema.

## **Bibliografía**

- Buckley, S.; Sacks, B. (1987). The adolescent with Down's Síndrome. Portsmouth: Portsmouth Polytechnic (citado en. Monari, E. 2002, Learning mathematics at school...and later on. *The Down Syndrome Educational Trust*. <http://www.down-syndrome.net/library/periodicals/dsnu/02/01>).
- Fernández, F.; Llopis, A.; Pablo, C. (1991). *Matemáticas básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. Santillana. Aula XXI. Madrid.
- Juan, A.; Vidal, E.(1994) Fast K-means-like clustering in metric spaces Pattern Recognition Letters, 15:1, 19–25, Enero.

- Mico, L.; Oncina, J.;Vidal, E. (1994). A new version of the nearest-neighbour approximating and eliminating search algorithm (AESAs) with linear preprocessing-time and memory requirements.
- Roa, R. (2001). Didáctica de la matemática en la Educación Primaria. Síntesis. Madrid.

# Joining Educational Mathematics

Olga Caprotti and Mika Seppälä

Department of Mathematics and Statistics

University of Helsinki

[olga.caprotti@helsinki.fi](mailto:olga.caprotti@helsinki.fi) , [mika.seppala@helsinki.fi](mailto:mika.seppala@helsinki.fi)

<http://www.jem-thematic.net>

**Abstract.** The eContentPlus thematic network JEM, Joining Educational Mathematics, has been active for one year in raising awareness and promoting proper use of technology for eContent in mathematics. This paper briefly describes the network, its activities and its objectives.

**Keywords:** eLearning mathematics, eContent, network

## 1 Introduction

Recent technological advances regarding the representation of mathematics on the web make it possible to create and to deliver high-quality, reusable, interactive mathematical content to students' computers worldwide. Centers of excellence in mathematical research and education are scattered across the continent and all too often their effort fail to add up in the absence of an efficient system for collaboration and for communication between technology developers and authors of eContent.

The JEM, Joining Educational Mathematics, thematic network addresses the need to improve the didactic tools and the teaching materials in mathematics. Its goals are to

- pool together the required expertise
- contribute to the coordination of content enrichment activities in the area of mathematics,
- promote standards and best practices,
- deliver synoptic high-quality user information and support pages.

The JEM range of awareness activities are addressed to educational content stakeholders in mathematics and focus on the benefits of enriching digital content with semantic markup. Additionally, technology developers are exposed to the concrete requirements of authors of digital content. JEM enlists the leading developers of the technologies as instructors and tutors for author of eContent and, as a result, distributes best practice sample material via established servers of major universities, commercial publishers and professional societies. The JEM portal offers a social networking platform that identifies the community of experts in high-quality eContent for eLearning mathematics. By supporting authors, developers and distributors, the JEM portal ensures that a constant flow of information on the production of eContent is available and recorded in terms of reusable documentation.

The JEM network aims to create greater compatibility within European higher education in mathematics in the spirit advocated by the Bologna process. Implementation of the European Credit Transfer and Accumulation System will be more easily achieved if high quality courses and curricula can rely on a common repository of educational content, on commonly agreed entry tests and assessment exams. Moreover, by strongly promoting cooperation in quality assurance it aims to show that technological innovation applied to learning has the potential to provide an opportunity to all.

## 2 Network Members

The JEM network currently enlists 20 nodes who are characterized by their main role as eContent stakeholder for the area of mathematics, physics or statistics education. The Network started with 16 founding members and has acquired 4 new members during the initial 12 months thus establishing itself in Finland, Germany, Greece, Italy, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, and UK. In addition, the European Mathematical Society has joined the network and its president is chairing the JEM Committee on eLearning Quality. The JEM Standardization Committee is lead by M. Kohlhase, the newly appointed president of the OpenMath Society.

The technology developer partners include the leading European groups for producing advanced learning software solutions and can offer a wide range of ICT tools to enhance mathematics teaching. They include University of Helsinki, Technical University of Eindhoven, Jacobs University and NAG Ltd, with a long tradition in research on representation and software for the electronic communication of mathematics. The commercial Maths for More together with Universitat Politècnica de Catalunya has developed the WIRIS software suite for doing mathematics on computers, with a special attention to their usability in education. University of Birmingham is responsible for STACK, a widely used software system for mathematics assessment, which generates random exercises and automatically grades the students' answers. RWTH Aachen University, Technische Universität Berlin and ISN Oldenburg offer full learning environments for teaching applications of mathematics in Statistics and Physics. Advanced multilingual software is the expertise of Chalmers University of Technology.

Several partners are experienced authors of online educational material for mathematics, producing online courses and distance education. Universiteit van Amsterdam has a wide experience in using ICT supported courseware. Three JEM partners represent purely virtual universities deliver instruction exclusively online: FernUniversität Hagen, UNED National Distance University of Education, and the Universitat Oberta de Catalunya. Universidade de Lisboa, Buskerud University College, and Aristotle University of Thessaloniki are traditional higher education institutions where the introduction of ICT support is taking place gradually.

Whilst all partners have specific dissemination channels, consisting of a network of students, or organizations or professional societies, the JEM network also includes the commercial publisher Liguori Editori and the major international academic society of professional mathematicians, the European Mathematical Society.

## 3 One Year of JEM Activities

The main vehicle for creating a new community of informed developers, users and authors of eContent in mathematics is the JEM web portal. It has been designed and setup as a collaborative website, incorporating several web 2.0 tools, where each registered member is free to contribute. The portal also acts as the official distributor of the deliverables and publications of the network. There are currently approximately 100 registered users. All registered users form the JEM community and are encouraged to post event announcements, news, but also release software or lecturing materials and share their academic blogs.

One of the major aims of the JEM portal pages is to distribute synoptic information concerning technologies, their usage and scenarios relevant for elearning mathematics. This information can be entered freely by the user community by adding



new child pages to the wiki or by using specific templates for Software, tools and services and for Case Study. These are successively linked to the proper sections in the wiki by the editors. The JEM web pages have been hit with an increasing trend as the network becomes more active and organizes more events thus also contributing to raising awareness on new and most popular technologies.

### **3.1. Standards**

Concerning standardization activities, several JEM members are active within the W3CMath working group and the OpenMath Society. As a result of this synergy, a common resolution has been adopted during by these bodies aimed at ironing out differences and incompatibilities between MathML and OpenMath in their upcoming versions MathML3 and OpenMath3.

An encouraging sign showing the growing popularity of semantic markup is the adoption of OpenMath as exchange language among dynamic geometry systems, topic and goal of the newly funded eContentplus project Inter2Geo. Another new OpenMath based protocol for grid computing among computer algebra system, called SCSCP, has been developed by the SCIENCE, Symbolic Computation Infrastructure for Europe, project [1].

### **3.2. Events**

The network has organized several events and, to date, archives approximately 70 publications, mostly slideshows. Video recordings are also available. The contributions to the first two JEM Workshops are collected in the proceedings [2].

Smaller workshops organized by the network include training sessions in using testing and assessment systems, envisioning seminars on the future of mathematical education and on emerging technologies, and meetings of special interest groups such as the one studying how to support Scientific Communities of Practice.

The network has also organized a mixed reality seminar, held synchronously in Helsinki and in the Second Life JEM office, in an effort to investigate virtual worlds as emerging educational platforms. The virtual JEM office is a permanent exhibition of the activities of the partners that can also be used for hosting online events and conference calls.

## **4 Future Work**

The next JEM deliverables will establish a review process for eContent that will be published as JEM best practice. This content will be scored and reviewed according to published Guidelines for Quality. The quality profile for the JEM network defines quality as relating to obtaining the best learning achievements. The JEM review process will try to evaluate the quality of resources, however it cannot assure the quality of the learning outcome or of the teaching based on such resources. The JEM review process aims to highlight resources that have been created by following sound pedagogical criteria and sow proper use of technology.

Currently, we are testing a web 2.0 open reviewing approach which has the benefit of including all eContent stakeholders in the review process and is more suitable for social networking. The JEM portal offers the option to rate a Software item in a scale of 1-5. If such a scheme proves successful, it might be extended to offer the

possibility to any registered user to rate and write reviews for posted learning resources.

## 5 Concluding Remarks

The purpose of the JEM Thematic Network is to make mathematics education more efficient by proper use of technology. JEM does not develop new tools or software solutions but rather advances the proper use of existing tools, services and content. Once an educational organization starts using technology in education there is no turning back. Hence sustainability of the impact of JEM is automatic. JEM will facilitate the academic community to get proper information by organizing workshops, seminars, and, most importantly, by maintaining a web site containing information about technology, content, and services beneficial to eLearning in mathematics.

## References

1. Alexander Konovalov, Steve Linton, D.R.: The openmath-based protocol for symbolic software composability. OpenMath Joint with JEM Workshop. Poster (June 2007)  
Available at <http://www.cs.st-andrews.ac.uk/alexk/papers/Linz2007.pdf>
2. JEM Joining Educational Mathematics: 1st Workshops Proceedings Annual Collection. Deliverable 3.4.1, JEM Joining Educational Mathematics (August 2007)
3. JEM in Second Life [http://slurl.com/secondlife/EdTech/68/62/39—EdTech\(68.62.39\)](http://slurl.com/secondlife/EdTech/68/62/39—EdTech(68.62.39))