

¿Se puede aprender una nueva forma de crear y usar contenidos educativos en la universidad?

Raquel Martínez-Fernández, Ángel García-Beltrán,
Susana Pastor-Moreno, Lourdes Blanco-Galán

ETSI Industriales – Universidad Politécnica de Madrid
C/José Gutiérrez Abascal, 2. 28006-Madrid, España
raquelm@etsii.upm.es, agarcia@etsii.upm.es,
susana.pastor.moreno@hotmail.com, lourdesblancogalan@gmail.com

Abstract. La implantación de nuevos modelos pedagógicos en los sistemas de gestión del aprendizaje es actualmente una necesidad de la comunidad educativa. Por ello, la División de Informática Industrial ha desarrollado una metodología de construcción de contenidos formativos y una metodología de docencia de cursos *e-learning*, basándose en la mayor implicación y autonomía del alumno y en el nuevo papel del profesorado definido en el Espacio Europeo de Educación Superior. La metodología de construcción establece unas pautas de diseño pedagógico, funcional y gráfico, que permiten la creación de cursos con contenidos digitales dinámicos, breves e interactivos. La metodología de docencia facilita al profesorado la organización y mejora de la asignatura y la orientación de los estudiantes. Ambas constituyen una ayuda para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje aprovechando las nuevas tecnologías. Como aplicación, se han creado dos cursos siguiendo el formato SCORM en la plataforma AulaWeb. Uno de ellos está orientado a la formación de docentes que quieren aprender a emplear una plataforma de tele-educación y el otro corresponde a una asignatura universitaria de libre elección.

Keywords: *e-learning*, metodología de construcción, metodología de docencia, SCORM.

1 Introducción

Se entiende el término *e-learning* (tele-enseñanza, tele-educación o tele-formación) como la enseñanza a distancia sin la presencia física de un profesor utilizando Internet. Las características generales del *e-learning* se pueden resumir de la siguiente manera:

- Separación física entre profesor y alumno, ubicados en sitios geográficamente distintos.
- Uso de soporte tecnológico para asegurar la comunicación entre profesor y alumno.
- Existencia de comunicación bilateral (síncrona y/o asíncrona) de manera que se establezca retroalimentación entre profesor y alumno.
- Formación personalizada.

- Posibilidad de incorporación de los avances tecnológicos y su uso sistemático en el proceso de *e-learning*.

Por un lado, la extensión del *e-learning* se ve favorecida por la existencia de plataformas que facilitan las actividades educativas a través de la Web, tratando de reproducir las condiciones de una clase presencial. Por otra parte, su evolución se ve frenada por algunos errores comunes a la hora de generar sus contenidos como pueden ser un diseño poco adecuado, un enfoque excesivamente tecnológico o la mala calidad de los contenidos.

Las metodologías desarrolladas en este trabajo, están principalmente indicadas para la plataforma AulaWeb [1] aunque permiten adaptaciones a otras plataformas *e-learning*. AulaWeb fue creada en 1998 por la División de Informática Industrial de la ETSII-UPM. Incluye un entorno amigable y sencillo de utilizar tanto para profesores como para alumnos, que permite la realización de diversas actividades docentes como la publicación de recursos formativos, publicación y entrega de trabajos, configuración y realización de ejercicios de autoevaluación, establecimiento de tutorías virtuales, grupos de trabajo colaborativo,... [2]

2 Motivación del trabajo

La introducción de las nuevas tecnologías de la información, y particularmente el crecimiento expansivo de Internet como medio de acceso y difusión de conocimientos, ha revolucionado las universidades españolas que, en general, pueden considerarse bastante tradicionales en este aspecto.

Aunque la mayoría de las Universidades tienen desarrolladas tecnologías educativas de apoyo a la docencia, la evolución hacia la completa implantación de las nuevas técnicas docentes es lenta, sobre todo en lo que respecta a aquellos profesores menos familiarizados con el uso de las nuevas tecnologías.

A partir de la evaluación externa de AulaWeb [3] se detectó la falta de formación del profesorado en el uso de plataformas educativas y la ausencia del conocimiento de una metodología para construir contenidos educativos digitales. Gracias al apoyo de la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial (F2I2) y la Fundación Accenture, la División de Informática Industrial decide desarrollar la creación de píldoras formativas de la plataforma AulaWeb para el profesorado y contenidos educativos completos para asignaturas dentro de una enseñanza reglada, además de la elaboración de un manual de cursos *e-learning*.

Nuestra aportación pretende ser una ayuda en la adaptación de las universidades al Plan de Bolonia, ofertando asignaturas cuya docencia se imparta totalmente a través de la Web y dando unas pautas sencillas para la creación de cursos *e-learning*. Una de las características más relevantes de los cursos es la posibilidad de medir el tiempo que cada alumno dedica al aprendizaje de la asignatura, lo cual

supone un apoyo para revisar y adaptar los programas de estudio a los **ECTS** (Sistema Europeo de Tránsito de Créditos) basados en la carga de trabajo del estudiante.

3 Metodología de diseño y desarrollo de contenidos educativos

Un factor fundamental del éxito de cualquier proyecto de formación *e-learning* reside en una adecuada elaboración y desarrollo de los contenidos formativos; si además, estos cursos son generados por los propios docentes o por personas que están relacionadas con las asignaturas, entonces la actualización y el mantenimiento se optimizará. Se ha pretendido generar una guía que ayude a los docentes a crear sus propios cursos, teniendo en cuenta que el profesorado universitario no es experto, en general, en nuevas tecnologías ni en herramientas de desarrollo Web. Las fases de la metodología son:

1. Análisis del entorno de aprendizaje.
2. Diseño pedagógico, funcional y gráfico de los cursos.
3. Desarrollo de la guía de estilo de los contenidos digitales.
4. Desarrollo e implantación del curso.

3.1 Análisis del entorno de aprendizaje.

El punto de partida para la creación de un curso es la realización de un análisis del entorno de aprendizaje, es decir:

- A quién va dirigido el curso: definición del grupo, edad, sexo, lengua, nivel cultural, nivel de estudios, conocimientos previos recomendados,...
- Cuál es el objetivo del curso; conocimientos y capacidades.
- Qué recursos son necesarios: recursos humanos, técnicos y económicos.
- Qué información es necesaria: bibliografía y documentación para el curso.
- Qué tipo de enseñanza se quiere impartir: formación complementaria o enseñanza reglada.

Como resultado de este análisis se decide la metodología general del curso y la estructura de contenidos que se va a generar. Así, por ejemplo:

- En el caso de tratarse de un curso que forme parte de una enseñanza reglada se estructura el contenido en **capítulos**.
- Otra opción es que el curso pretenda ser una formación complementaria. En este caso, se desarrollan **píldoras** o *clips* formativos que consisten en cursos breves que sirven de orientación sobre temas específicos.

3.2 Diseño pedagógico, funcional y gráfico de los cursos

A continuación, se van a definir los aspectos tratados por el **diseño pedagógico, funcional y gráfico** de los cursos, teniendo en cuenta que la metodología debe

estar definida y que el contenido debe ser breve, claro e interactivo y el seguimiento de los capítulos o de las píldoras no debe superar los veinte minutos como máximo.

El diseño **pedagógico** delimita el contenido del curso mediante la definición de un índice provisional, el desarrollo de las ideas básicas y la profundización de las mismas llegando al detalle. Como resultado se obtiene un documento que recoge toda esta información y que será un apoyo para generar la **guía de estilo**.

El diseño **funcional** se encarga de establecer el formato (lenguaje de texto, estilos, colores,...) y determinar los **elementos** asociados a alguna función (recordatorio, ejemplo, explicación teórica, práctica, procesos, secuencias, pasos, finalización, cerrar, salidas por pantalla, ayuda, mecanismos de navegación,...) y la interacción con el usuario. Esta información es orientativa y se recoge directamente en la guía de estilo.

El diseño **gráfico** es la propuesta gráfica de la estructura y disposición que deben seguir los contenidos y elementos del curso. Su presentación debe favorecer el procesamiento de la información, así como la comprensión y la memorización. Para ello se elabora un documento base denominado **storyboard**, cuya construcción se puede realizar en cualquier programa de presentaciones gráficas (Por ejemplo, MS PowerPoint) (**Fig. 1**).

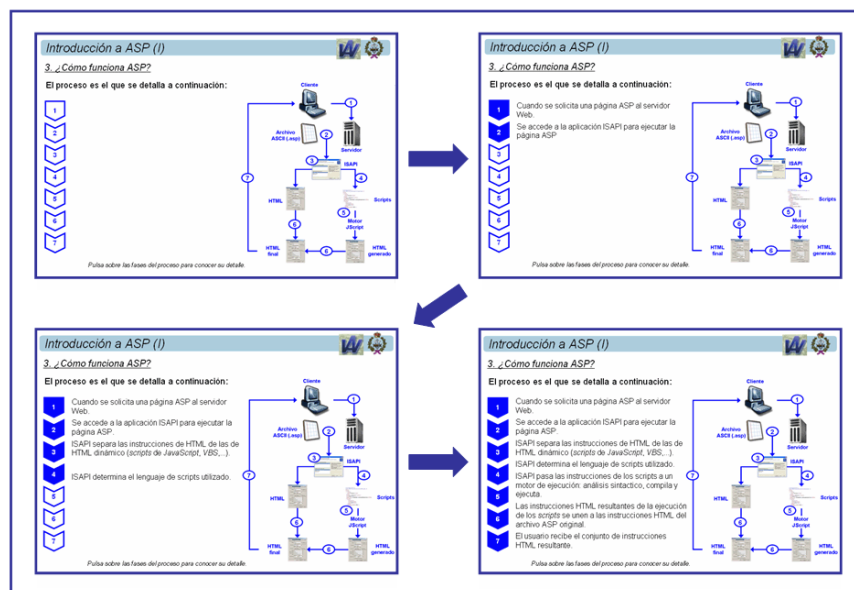


Fig. 1. Ejemplo del *storyboard* de un curso de la ETSII-UPM

3.3 Desarrollo de la guía de estilo de los contenidos digitales

La **guía de estilo** recoge las normativas y patrones básicos del diseño pedagógico, funcional y gráfico que se definen en la fase anterior. Concretamente los objetivos son:

- Documentación de las diferentes pautas de diseño y desarrollo que es posible utilizar para construir los materiales que integran cada una de las píldoras o capítulos, es decir, cómo organizar la interfaz gráfica del curso.
- Identificación de patrones y estándares que puedan ser utilizados en la construcción de un soporte formativo, es decir, cuáles son los elementos gráficos comunes a todo el curso.

3.4 Desarrollo e implantación del curso

Para desarrollar los contenidos digitales que se desean publicar en la Web se deben seguir las especificaciones definidas en la guía de estilo y en el *storyboard*. En el mercado existen muchas herramientas de diseño (Adobe Flash CS3, Ajax, Joomla, Adobe DreamWeaver,...). En nuestro caso, se ha elegido Adobe Flash CS3, software propietario, por ser una tecnología muy extendida que permite crear elementos dinámicos e interactivos. En la Figura 2 se muestra un ejemplo de contenido educativo.

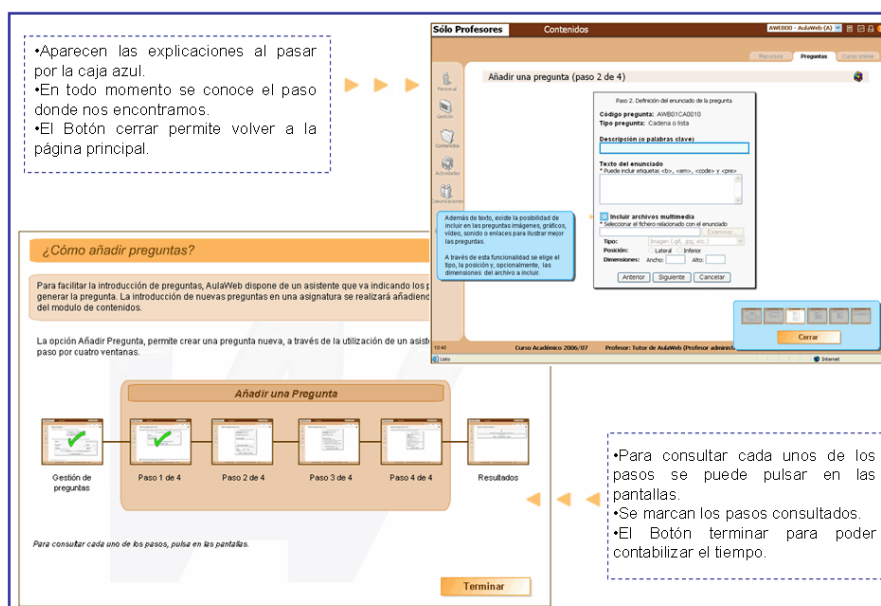


Fig.2. Ejemplo de contenido digital **dinámico e interactivo** de un curso de la ETSII-UPM

Una vez construido el curso, es necesario adaptarlo a algún estándar que permita su carga y publicación en cualquier plataforma de *e-learning*. Se ha elegido la

aplicación *Reload Editor* [4], software libre, por la sencillez en la creación de cursos en el estándar SCORM [5], a partir de los contenidos anteriormente construidos. Una vez definida una organización concreta, la publicación en una plataforma compatible con el estándar debería ser inmediata; en nuestro caso, la publicación se realizará en AulaWeb.

Los cursos propuestos son una evolución respecto a los clásicos contenidos estáticos. Se ha tratado de que sean dinámicos, atractivos e interactivos para motivar la implicación del estudiante y que no abandone el curso. Gracias a su interactividad, se puede contabilizar el **tiempo utilizado** en la asimilación por parte del alumno de los contenidos, lo cual, permite adaptar los créditos actuales a los nuevos ECTS. Las características de unos y otros se resumen en la Tabla 1.

Cursos con texto plano	Cursos propuestos
Estáticos	Dinámicos
Se pueden imprimir	No se pueden imprimir
No se puede contabilizar el tiempo que el alumno le dedica	Se puede contabilizar el tiempo que el alumno le dedica
Poco atractivos	Atractivos
No interactivos	Interactivos
Poco amenos	Motivadores
Alto índice de abandono	Mayor implicación del estudiante
Difícil seguimiento	Fácil seguimiento
Muy teóricos	Prácticos y directos

Tabla 1. Características de cursos con texto plano y propuestos

4 Metodología de docencia de cursos *on-line*

La calidad y eficacia de la enseñanza *on-line* no depende únicamente del uso de las nuevas tecnologías, sino del entusiasmo y la motivación de los estudiantes por aprender y la implicación del tutor *on-line*. Una vez publicados los contenidos digitales en la plataforma *e-learning*, se necesita dotar de una metodología estructurada de enseñanza a distancia a los profesores.

4.1. Fuentes de información para el diseño de la metodología

A partir del año 2004 en el proyecto *e-Tutor* [6], se ha utilizado AulaWeb como un sistema de *e-learning* y se diseñan, construyen, publican e imparten cursos *on-line* con contenidos “estáticos” a través de la plataforma AulaWeb. En estos cursos a distancia, impartidos en inglés para alumnos de varias universidades europeas se hace uso además de herramientas síncronas y asíncronas necesarias para este tipo de formación (chat, foro, comunidades de aprendizaje, tablón de noticias, correo electrónico, repositorio de documentos,...). Debido a la demanda del alumnado, desde el curso 2005-2006, estos cursos (Development of Dynamic Web Pages & Java Programming) se han convertido en asignaturas de libre elección que se

imparten durante el segundo cuatrimestre y con un número medio de veinticinco alumnos por asignatura y curso.

Con esta experiencia y el análisis de las estadísticas de los cursos, se han detectado ciertas deficiencias que la metodología desarrollada puede corregir en la enseñanza no presencial. Además, se ha obtenido información acerca de los **hábitos de estudio** de los alumnos y se ha observado que la duración de las visitas a los contenidos no es representativa. (Fig. 3).

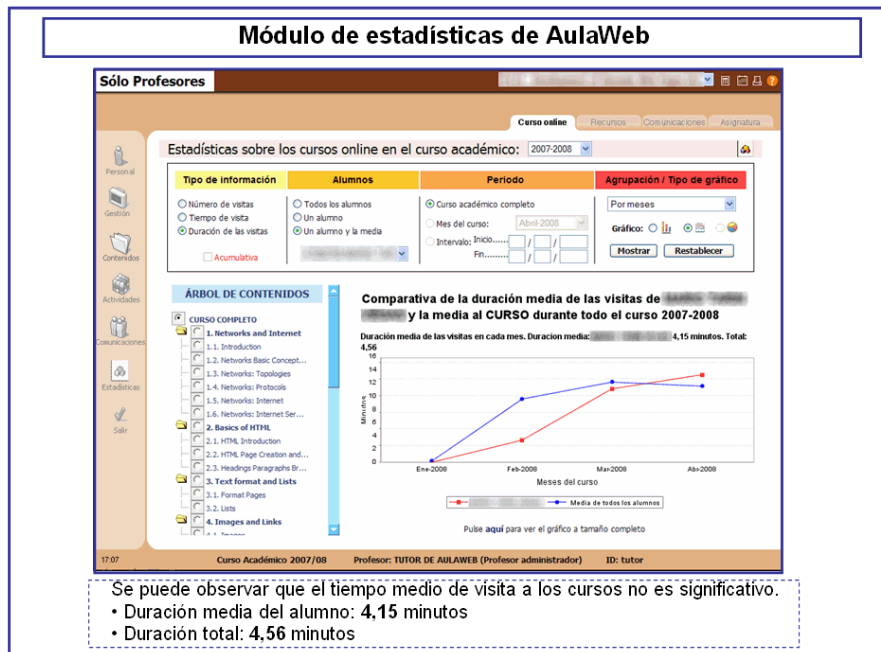


Fig.3. Tratamiento estadístico de las visitas de los alumnos en AulaWeb

Por otra parte, AulaWeb nos ofrece la posibilidad de llevar a cabo distintas **técnicas de enseñanza-aprendizaje**, como son:

- La **enseñanza guiada** en la que el profesor marca el ritmo de aprendizaje, publicando cada capítulo en el momento que corresponda a su planificación
- El **aprendizaje autónomo** en el que el alumno organiza su tiempo de estudio, pasando de forma secuencial por los capítulos sin intervención del profesor.
- La **enseñanza complementaria** en la que el alumno puede consultar las píldoras de forma aleatoria.

Por tanto, las fuentes de esta metodología de docencia se cimientan en la utilización de las herramientas de análisis disponibles en la plataforma AulaWeb y en la información obtenida de experiencias previas de cursos *on-line*. En este

sentido se ha logrado construir unas directrices reales y experimentales para que el profesor universitario pueda adaptarse a la docencia *e-learning*.

4.2 Directrices de la metodología

Para conseguir una adecuada gestión de los recursos disponibles hemos distinguido los siguientes aspectos:

1. Organización de la asignatura.
2. Papel del tutor on-line.
3. Evaluación y mejora de los cursos.

A pesar de que anteriormente se han distinguido tres técnicas de enseñanza-aprendizaje, para desarrollar la metodología de docencia, nos hemos centrado en la **enseñanza guiada** por ser la más cercana al EEES.

4.2.1 Organización de la asignatura.

- Planificación de tareas

Inicialmente, se deben establecer las **tareas** que se van a realizar a lo largo del curso dándoles la prioridad necesaria, analizando las relaciones entre ellas y ordenándolas de forma secuencial. Cuanto más se descomponga un curso en sus tareas, mejor se conocerán sus posibles problemas y más fácil será buscar la solución adecuada a los mismos (**Fig.4**).

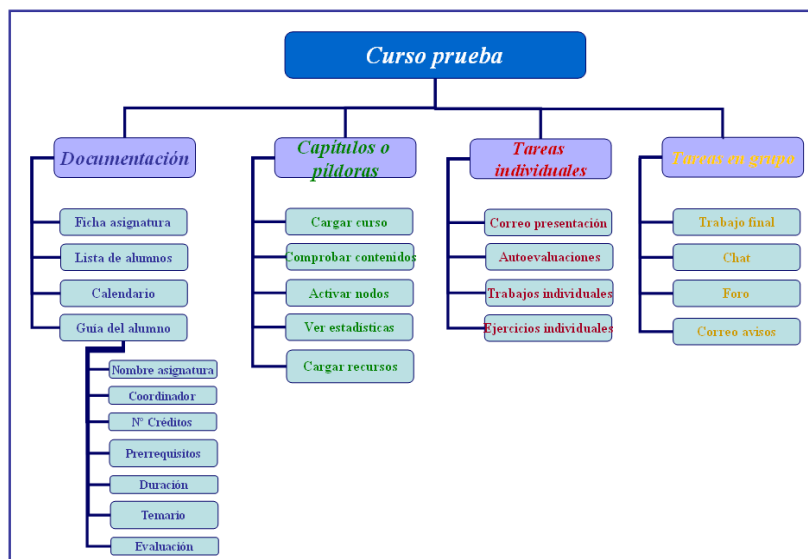


Fig.4. Ejemplo de descomposición de un curso de la ETSII-UPM en sus tareas

- Programación de las tareas:

En esta fase se fijan los plazos para cada tarea, teniendo en cuenta la duración del curso académico.

Los documentos más importantes de esta fase son:

- La **ficha de la asignatura** que define el número de lecciones, de actividades síncronas y asíncronas, trabajos personales, ejercicios de autoevaluación y trabajos en grupo. Asimismo se definirá el tiempo utilizado por un alumno en cada actividad para la definición de créditos ECTS del curso. Además es necesario definir el peso de cada actividad en la calificación final del curso en donde figurarán los datos enumerados anteriormente.
 - Un **calendario** detallado.
 - Una **guía didáctica** con instrucciones precisas para el seguimiento de cada actividad.
- Publicación de documentos de la asignatura
- Antes de comenzar el curso, es necesario publicar en la plataforma los anteriores documentos y otros adicionales que se enumeran a continuación (**Fig.5**):
- Lista de alumnos matriculados, con sus correspondientes correos electrónicos y fotos.
 - Guía de uso de herramientas de trabajo en grupo.
 - Manual resumido de la plataforma de *e-learning* utilizada
 - Bibliografía de la asignatura.

The image shows a screenshot of a course documentation interface. It is divided into three main sections:

- Ficha de la asignatura:** Contains a form for course details. Fields include:
 - Nombre de la asignatura: _____
 - ✓ Universidad: _____
 - ✓ Coordinador / tutor: _____
 - ✓ Nivel académico: _____
 - ✓ Pre-requisitos: _____
 - ✓ Idioma: _____
 - ✓ Temario: _____
 - ✓ Resumen: _____
 - ✓ ECTS: _____
 - ✓ Evaluación: _____
 - ✓ Fecha de inicio y fin: _____
- Lista de alumnos:** A table with columns for Foto, Nombre y apellidos, and Email. It contains two rows with placeholder photos.
- Calendario:** A calendar for the month of OCTUBRE. The days are organized by week:

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1 Trabajo en grupo	2 Activar tema 1	3 Foro	4 Chat	5 Trabajo individual
8 Trabajo en grupo	9 Activar tema 2	10 Foro	11 Chat	12 Trabajo individual
15 Trabajo en grupo	16 Activar tema 3	17 Foro	18 Chat	19 Trabajo individual
16 Trabajo en grupo	17 Activar tema 4	24 Foro	25 Chat	26 Trabajo individual
29 Trabajo en grupo	30 Activar tema 5	31 Foro		

Fig.5. Ejemplo de documentación de un curso de la ETSII-UPM

El envío de un correo electrónico unos días antes del comienzo del curso para indicar a los alumnos los datos de acceso a la plataforma de *e-learning* y los requisitos técnicos (*hardware* y *software*) es fundamental.

4.2.2 Papel del tutor on-line.

Es muy importante que el tutor transmita entusiasmo y se implique de forma muy activa en el desarrollo de la asignatura. La orientación facilita el aprendizaje de los alumnos, teniendo en cuenta, que son ellos los que deben progresar con su esfuerzo personal.

El compromiso, cercanía, interés, flexibilidad y creatividad del tutor deben favorecer la participación regular del alumno en las actividades planificadas generando en los mismos, un **sentimiento de grupo** y evitar así la sensación de aislamiento y soledad que supone la modalidad de enseñanza *e-learning*.

Además, hay que tener en cuenta que una autoevaluación constante de su actuación como docente puede lograr una mejora de la calidad del proceso de enseñanza- aprendizaje.

4.2.3 Evaluación y mejora de los cursos.

Para mejorar la calidad de la enseñanza se han analizado los resultados del módulo de estadísticas de AulaWeb, la participación en el Chat y el foro y se ha realizado un cuestionario a los estudiantes de varias asignaturas *e-learning*. Con ello se ha obtenido información acerca de los hábitos de estudio de los alumnos y se ha adaptado la programación, planificación y contenidos de las actividades para el próximo curso (**Fig. 6**).

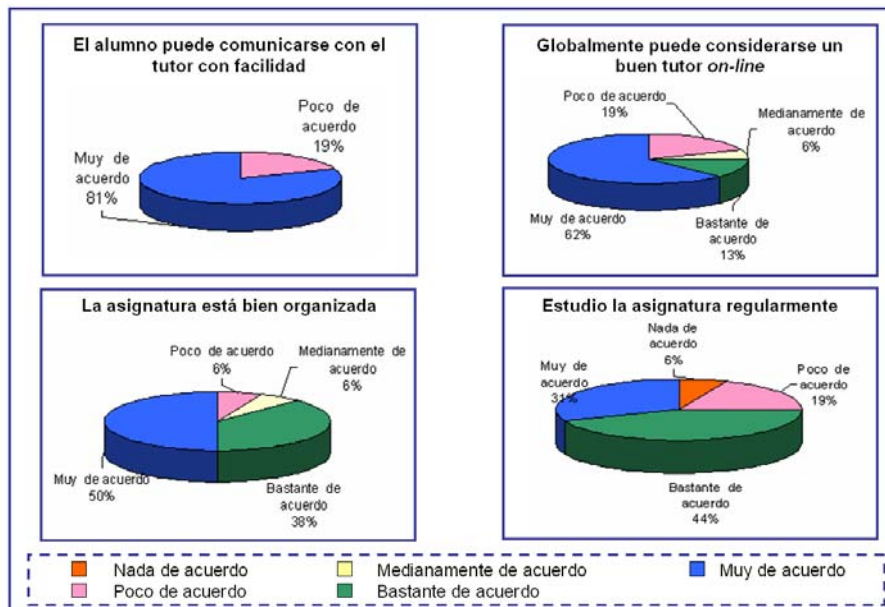


Fig.6. Ejemplo de gráficas de los resultados del cuestionario de una asignatura *e-learning*

Es importante, por tanto, hacer durante la impartición del curso una comprobación de la operatividad de las actividades y un seguimiento personalizado de cada alumno para evitar el abandono en la asignatura.

Un caso real verificado durante el curso es el siguiente: el profesor puede reprogramar la hora y el día del chat con el uso del módulo de estadísticas ya que se pueden conocer los hábitos de conexión de los alumnos. Más concretamente, se puede conocer cuál es la franja horaria y el día en el que el curso recibe más visitas y por tanto será la hora y fecha óptima para establecer el chat (**Fig. 7**).

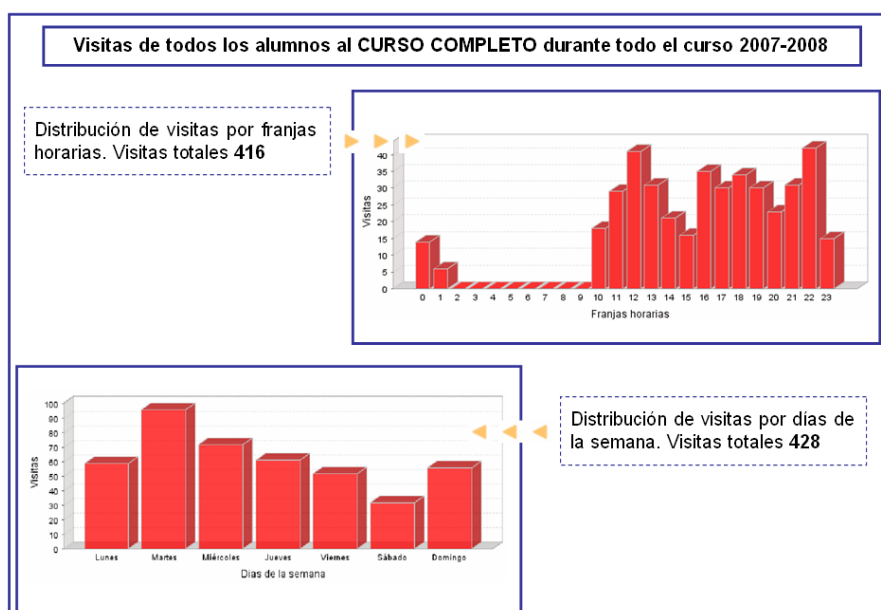


Fig.7. Ejemplo de gráficas de las visitas por franjas horarias y días de la semana de un curso

En el ejemplo de la figura 6, se observa que las conexiones al curso se producen de manera mayoritaria a las 12 y a las 22 horas. No se propone programar el chat a las 12 de la mañana, puesto que puede no ser compatible con los horarios de muchos alumnos. Parece lógico considerar las 22h la mejor opción porque pueden acceder todos los alumnos tanto con turno de mañana o de tarde.

Asimismo, se puede observar que el día de la semana en el que el curso recibe más visitas es el martes. Este dato no es significativo, debido a que es el día en que se activa un nuevo capítulo. Si no se considera el martes, los días que los alumnos muestran mayor dedicación al curso son los miércoles y los jueves; de los dos se considera el jueves la opción más adecuada por disponer los alumnos de tiempo suficiente para asimilar los conceptos teóricos.

5 Conclusiones

Se han generado dos metodologías, una de diseño de contenidos educativos y otra de docencia para cursos *e-learning* a partir de las características del nuevo Espacio Europeo de Educación Superior. Con respecto a la metodología de construcción, se describe el proceso que puede seguir cualquier docente universitario para la creación de cursos con contenidos digitales dinámicos, breves e interactivos. Asimismo, la metodología de docencia enumera las directrices pedagógicas que debe seguir el tutor basadas en experiencias previas. Estas dos metodologías se han aplicado al curso para docentes de la plataforma AulaWeb y al curso de ASP; suponen un cambio sustancial en la psicología del aprendizaje lo que permite a la ETSII mejorar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje no presenciales.

Referencias

- [1]. AulaWeb: Servidor de Información, <http://www.dii.etsii.upm.es/aulaweb> (Última acceso 5-5-2008)
- [2]. A. García-Beltrán, R. Martínez. Taxonomía de los contenidos formativos en formato electrónico empleados en las asignaturas impartidas en la ETSII-UPM, *I Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Descripción de Contenidos Educativos Reutilizables, SPEDECE 2004*, Guadalajara (España), octubre 20-22, 2004.
- [3]. Fundación Accenture. Evaluación externa de la plataforma *e/b-Learning* AulaWeb de la Universidad Politécnica de Madrid. Noviembre 2006.
- [4]. Reload Web site: <http://www.reload.ac.uk/>
- [5]. SCORM Web site: <http://www.adlnet.gov/scorm/>
- [6]. e-Tutor Project EAC/61703 FR007, Innovative *e-learning* methodology for tutors in multi-cultural, collaborative and synchronous context, Final report, (2006)
- [7]. Experiencias reales. Curso AulaWeb, curso ASP y curso Development of Dynamic Web Pages
- [8]. Alonso de Diego, A.: Módulo de carga de cursos *on-line* bajo el estándar SCORM en AulaWeb, Proyecto de Fin de Carrera 03696195, ETSII-UPM (2004).
- [9]. Moreno, C.: Diseño y desarrollo de un módulo de generación de estadísticas integrado en la plataforma de *e-learning*, Proyecto de Fin de Carrera 04696189, ETSII-UPM (2005)
- [10]. Muñoz, D.: Desarrollo de una Herramienta de Aprendizaje *on-Line* para la Asignatura Vibraciones y Ruido de Máquinas bajo el estándar SCORM, Proyecto de Fin de Carrera 06303447, ETSII-UPM (2007)
- [11]. Julio Cabero y Julio Barroso (coordinadores). Posibilidades de la tele-formación en el Espacio Europeo de Educación Superior. Ed. Octaedro Andalucía (2007)
- [12]. J. D. J. Muñoz, A. García-Beltrán, R. Martínez y J. M. Muñoz-Guijosa. Implementación de un Módulo de Gestión de Contenidos SCORM en la Plataforma AulaWeb, (*SPEDECE07*), Bilbao, 19-21 de septiembre de 2007.
- [13]. Eva I. Fernandez. *E-learning* implantación de proyectos de formación *on-line*. Ed. RAMA (2003)
- [14]. M^a Paz Prendes Espinosa. Diseño de cursos y materiales para tele-enseñanza. Dpto. Didáctica y Organización Escolar Universidad de Murcia. Simposio Iberoamericano de Virtualización del Aprendizaje y la Enseñanza COSTA RICA (2003).
- [15]. Martínez R. y García-Beltrán, A. AulaWeb, un sistema de *e-learning* para la gestión, evaluación y seguimiento de asignaturas, *Industria XXI*, 4, (2003), 26-27