

ESTRATEGÍA EH-LEARNING APLICADA AL APRENDIZAJE DE PROCESADORES DIGITALES DE SEÑAL

S. Gallardo¹, F. Barrero¹ y S. Toral¹

¹*Departamento de Ingeniería Electrónica. Escuela Superior de Ingenieros.
Universidad de Sevilla. España.*

El nuevo contexto social, político y educativo en el que nos vemos inmersos hoy día está mayormente impulsado por las TIC, imperando la necesidad de innovación en los modelos que tradicionalmente conocemos, especialmente en el contexto universitario. El nuevo Espacio Europeo de Educación Superior no es una excepción, y nuestra adaptación pasa por la creación de herramientas como la que aquí presentamos, un entorno Web de gestión de conocimiento empleado en la enseñanza de procesadores digitales de señal, siguiendo una estrategia basada en el eH-Learning.

1. Introducción

El sistema universitario está experimentando un profundo cambio institucional ocasionado por el proceso de globalización impulsado por la Unión Europea. La Declaración de La Sorbona enfatizaba el papel central de las universidades en el desarrollo de la dimensión cultural europea, resalta la creación del EEES como una forma de promover la movilidad y empleabilidad de los ciudadanos y el desarrollo de todo el continente [1] y manifiesta el deseo europeo de crear la “Europa del Conocimiento”.

Factor importante de este nuevo marco hacia el que convergen las universidades europeas es el aprendizaje para toda la vida y de ahí el interés por enseñar cómo “aprender a aprender”. Al mismo tiempo, los espacios laborales cambian con tanta rapidez que los trabajadores no pueden detenerse a reflexionar sobre la realidad de que su formación inicial será insuficiente para el desarrollo de su carrera profesional. Por esta razón los sistemas educativos han de asumir como objetivo general conseguir que los titulados aprendan a aprender de una manera continua [2, 3].

Avivado por el eslogan “aprendizaje para toda la vida”, en los últimos tiempos han proliferado las herramientas de enseñanza electrónica, fundamentalmente e-Learning y Blended-Learning, que permiten el aprendizaje a distancia y semipresencial, respectivamente. En el presente artículo se propone una herramienta basada en la estrategia eH-Learning [4], que es empleada en la docencia de una asignatura de procesadores digitales de señal, denominada “Complementos de Sistemas Electrónicos Digitales” (CSED), de 3^{er} curso de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Sevilla.

2. Contexto de la asignatura “Complementos de Sistemas Electrónicos Digitales”

CSED se imparte durante el 2º cuatrimestre, abarca un total de 13 semanas lectivas, con una distribución de 3 grupos de teoría, cada uno de los cuales recibe dos horas semanales de docencia, repartidas en dos sesiones de una hora, en turno de tarde.

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Sevilla (ETSIS) cuenta con aulas que, además de disponer de los materiales tradicionales, tales como la pizarra, incorporan la posibilidad del uso de las TIC

gracias a la instalación de proyectores de altas prestaciones junto con ordenadores personales para facilitar la labor docente apoyándose en dichos recursos, figura 1. Además, existen sistemas de megafonía inalámbricos para aquellas aulas en las que el aforo sea elevado o las necesidades así lo requieran. Esto facilita el uso de herramientas como la expuesta en el presente trabajo.



Figura 1. De izquierda a derecha: Fotografía de las aulas 302, 303, 312, 205 y 215 de la ETSIS con detalle de los medios informáticos disponibles.

CSED tiene un carácter eminentemente tecnológico, constituyendo el punto cumbre en la formación en electrónica digital del estudiante de Ingeniería de Telecomunicación. Es una asignatura íntimamente relacionada con sus antecesoras de la rama electrónica en la construcción del proceso enseñanza-aprendizaje, especialmente en lo que a los objetivos y contenidos referidos a electrónica digital se refiere. CSED tiene el compromiso de abarcar las competencias que al Ingeniero de Telecomunicación se le atribuyen en el desarrollo profesional como diseñador de sistemas procesadores digitales, debiendo atender especialmente a su contenido, que está sometido a un continuo proceso de renovación debido al avance de las tecnologías y dispositivos procesadores existentes en el mercado.

La metodología de la asignatura puede dividirse en dos partes claramente diferenciadas, la primera, corresponde a las lecciones teóricas, impartidas en forma de clase magistral, alternando teoría con problemas prácticos y, en su caso, reales. Estas clases se apoyan en materiales informáticos, empleando los proyectores y ordenadores que se ubican en las aulas reservadas a tal efecto. En función de la lección a impartir, se emplean presentaciones Powerpoint, animaciones multimedia e hipermedia, basadas en tecnologías Macromedia Flash y Director, simulaciones, etc. Además, se emplearán, de forma puntual, sistemas hardware para mostrar ejemplos prácticos y acercar la electrónica al alumno, fomentando el interés del mismo (por ejemplo, mostrarles una tarjeta de video, un teléfono, etc., donde se emplee un DSP, o algún sistema diseñado en el Departamento empleando DSPs, etc.). El segundo bloque lo constituyen las prácticas de laboratorio de la asignatura. Donde el alumno recibe las nociones básicas para comenzar a trabajar con “cajas negras”, esto es así ya que, apenas conocerá la arquitectura hardware que emplea, lo cual favorece su capacidad de abstracción sobre los dispositivos: “-No es preciso conocerlo todo para comprender una parte”. Tras esta primera etapa impartida en paralelo con las lecciones magistrales, el alumno comienza una serie de prácticas en las que profundiza en la materia, desarrollando ejemplos amenos, intuitivos, potenciando la capacidad de trabajo en grupo, de trabajo colaborativo, al mismo tiempo que adquirirá destreza en el manejo del hardware tanto de instrumentación como los DUTs propiamente. Como complemento a las clases magistrales y prácticas de laboratorio, se emplea la herramienta Web de gestión de contenidos basada en Moodle, que es empleada para dar accesibilidad a todo el material que es empleado en la asignatura, así como para gestionar actividades complementarias a la asignatura. Además, con objeto de fomentar la acción tutorial como método docente de renovada importancia en las actuales tendencias educativas (Informe del Consejo de Coordinación Universitaria: “Propuestas para la Renovación de las Metodologías Educativas en la Universidad”, 2006), se incorporan aplicaciones de tele-tutoría, Chat y foros donde el profesor y los alumnos participan de forma activa.

3. Estrategia eH-Learning versus e-Learning y/o Blended-Learning

Los nuevos modelos educativos imponen personas con un pensamiento bien formado, bien organizado, que adquieran la capacidad de aprender y aprender de forma autónoma, capaz de adquirir nuevos contenidos y desaprender los obsoletos [5]. En este contexto se enmarcan las nuevas estrategias educativas orientadas al empleo de las nuevas tecnologías como apoyo a la formación y al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Una de las estrategias más conocidas recibe el nombre de **e-Learning**. Existe una infinidad de definiciones de este concepto tan amplio y, a veces, equivocadamente utilizado. Algunos autores definen e-Learning como un sistema de distribución de formación electrónica más que una nueva modalidad de formación [6]. Definiendo otros términos como son e-Formación, un proceso social, guiado y sistematizado de enseñanza-aprendizaje a través de un entorno virtual [6].

De forma general, entendemos por e-Learning el uso de medios electrónicos como son redes de comunicación (Internet fundamentalmente), sistemas de telefonía móvil, etc., es decir, el empleo de las TIC en la formación atribuyéndole una propiedad fundamental, que la formación no es presencial.

Herramientas y medios diversos como Internet, intranets, CD-ROM, presentaciones multimedia, etc. forman parte del amplio espectro del e-Learning. Podríamos decir que el e-Learning permite adaptar del ritmo de aprendizaje al alumno y la disponibilidad de las herramientas de aprendizaje independientemente de límites horarios o geográficos, al disponer de la información y de la ubicación “virtualmente” a través de contenido electrónico.

No obstante, asociados al e-Learning existen una serie de estrategias educativas e instruccionales que frecuentemente son marginadas. Consideraciones pedagógicas deben ser tenidas en cuenta en este tipo de estrategias para garantizar el éxito de la misma [7].

Otro concepto de resurgido interés es el llamado **blended-Learning**. Mientras que e-Learning emplea en su totalidad las TIC como vía de comunicación, cuando se realiza una actividad formativa que **mezcla** clases y/o actividades pedagógicas presenciales con clases y/o actividades “on-line”, nos referimos a blended-Learning, b-Learning o enseñanza semipresencial.

Una vez descritas las estrategias de formación e-Learning y blended-Learning podemos proponer un nuevo modelo o estrategia que se ha denominado **eH-Learning**, es decir. **electronic-Helper-Learning**.

Mientras que en la enseñanza e-Learning el proceso de aprendizaje es totalmente virtual y en la estrategia blended-Learning la estrategia de enseñanza-aprendizaje **mezcla** la modalidad clásica o presencial y la modalidad a distancia. Estos modelos no se adecuan correctamente a las enseñanzas con carácter teórico-práctico en la educación superior, donde el peso formativo sigue recayendo en la clase presencial y asistencia y realización real/práctica de determinados trabajos. Frente a modelos que proponen un trabajo remoto [8], los sistemas que se basan en la estrategia eH-Learning siguen apoyando el peso del proceso enseñanza-aprendizaje en el trabajo presencial y práctico. Mientras que la estrategia blended-Learning mezcla el trabajo presencial con el trabajo no presencial, la estrategia eH-Learning apoya el trabajo presencial en el empleo de herramientas no presenciales, pero nunca sustituyéndolas.

Por tanto, podemos definir el **electronic-Helper-Learning** como un modelo de formación que apoya las dificultades observadas en el proceso enseñanza-aprendizaje presenciales con herramientas electrónicas y nuevas tecnologías de información y comunicación (TICs).

El flujo de las actividades en la estrategia formativa b-Learning presupone un flujo de las actividades mezclando clases presenciales y clases no presenciales, la estrategia eH-Learning abarca un conjunto de actividades que paralelamente apoyan las clases presenciales en “clases no presenciales” o herramientas TIC.

Para la implementación de este tipo de estrategias formativas resultan de especial interés las plataformas de gestión de conocimiento electrónicas.

4. Descripción de la solución implementada

El sistema de gestión de conocimiento desarrollado se basa en la plataforma de software libre Moodle, www.moodle.org. Moodle es una herramienta CMS (*Course Management System*) ampliamente utilizada por universidades y entidades educativas, que permite gestionar cursos a través de la web.

El motivo de elección de Moodle como CMS responde a su adecuación pedagógica, ya que permite el desarrollo de actividades pedagógicas, su adecuación al docente, que no necesariamente es experimentado en TIC y su facilidad de instalación y uso, lo que promueve la amigabilidad del entorno, etc.

Para el desarrollo de la plataforma de gestión de conocimiento se han tenido en cuenta algunos aspectos fundamentales, entre ellos, la opinión del alumnado que, a la finalización del curso 2004/05 y a través de unas encuestas, expusieron las necesidades y recomendaciones a seguir en la implementación de la asignatura. Entre las demandas observadas se distinguieron algunas como la creación de una aplicación accesible mediante la Web que recopilara toda la información del curso (transparencias, vídeos, prácticas, manuales, datasheets, etc.) y que incorporara la posibilidad de consultar información de utilidad a través de la aplicación (convocatorias, tabloneros de anuncios, eventos, etc). En este sentido, el diseño de la herramienta desarrollada responde, fundamentalmente, a los criterios mencionados, ofreciendo un foro de discusión a los alumnos que permita mejorar el trabajo colaborativo y una distribución más eficiente de información relacionada con la asignatura. Además, ofrece otras características que serán de interés para la adaptación de la asignatura al próximo sistema ECTS como son la posibilidad de evaluar el trabajo desempeñado por el alumno fuera del horario lectivo.

El desarrollo instruccional de la herramienta ha sido realizado a lo largo del curso académico 2005-06 siguiendo un flujo organizado de recopilación de información y gestión del conocimiento. Por tanto, el empleo de la herramienta es retroalimentado, es decir, la estrategia eH-Learning apoya la docencia presencial con el uso de la herramienta CMS basada en Moodle con objeto de realimentar la presencia de dificultades en el proceso enseñanza-aprendizaje del alumno.

Centrándonos en la propia implementación sobre la asignatura “Complementos de Sistemas Electrónicos Digitales” podemos destacar varios aspectos.

En primer lugar, se percibe la necesidad de crear varias lecciones con el contenido desarrollado durante las clases magistrales impartidas. Estas lecciones se distribuyen uniformemente en la presentación de la pantalla principal de la herramienta, abarcando tanto el contenido asociado a la lección como material complementario como son datasheets, páginas Web, vídeos, animaciones flash, etc. Por otra parte, la herramienta incorpora un calendario de actividades y eventos, anunciando al alumno posibles seminarios, cursos, etc., relacionados con la asignatura o que puede ser de interés para su perfil profesional.

Dado el carácter profesional y las competencias atendidas en la asignatura, la herramienta abarca canales de comunicación con la realidad empresarial, a través de enlaces a ofertas de empleo y ecas en materia de diseño digital y que los alumnos pueden ver on-line.

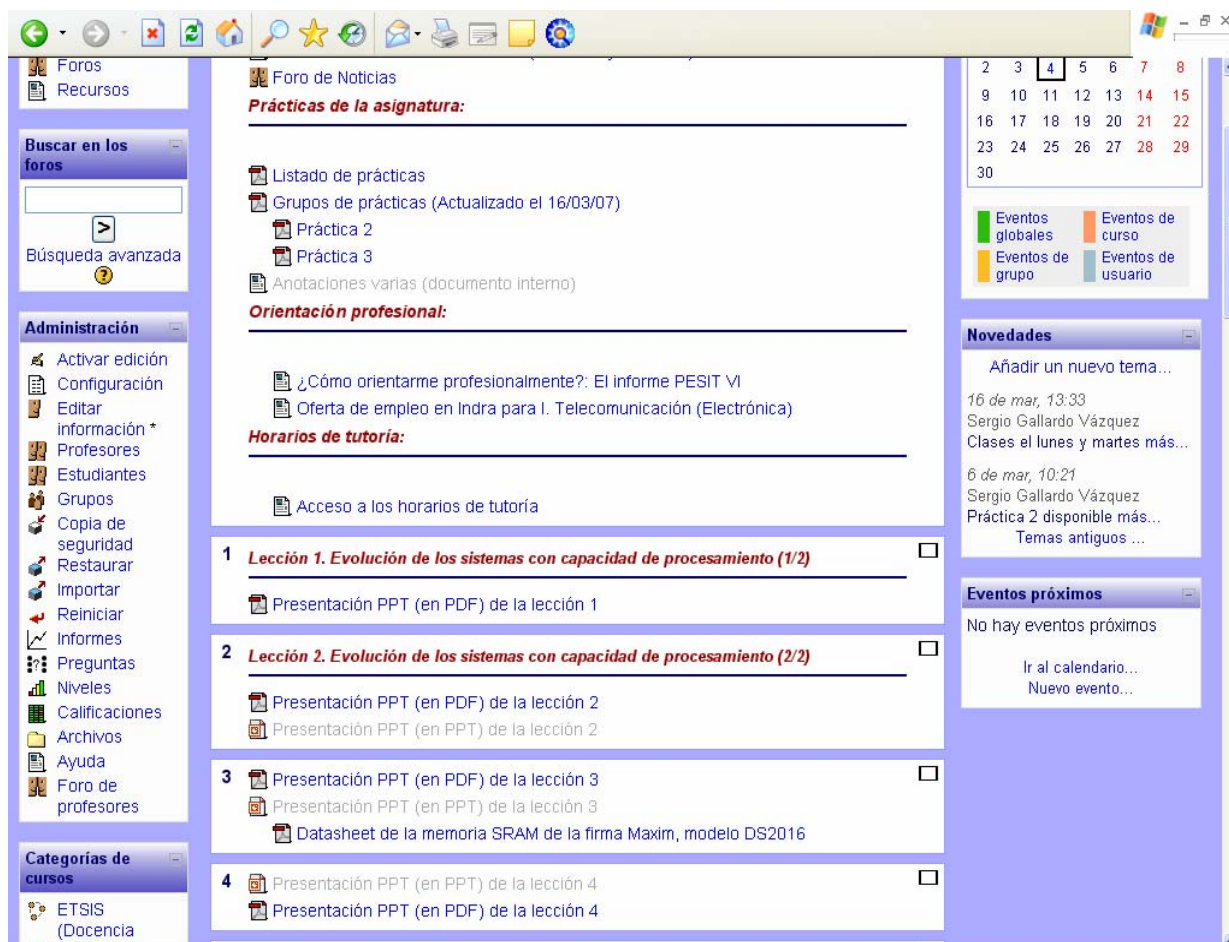


Figura 2. Pantalla principal del entorno de gestión de contenidos diseñado para la asignatura CSED

Otros elementos fundamentales a la hora de implementar dicha herramienta es la activación de chats, foros y grupos de noticias para fomentar la cooperación entre los alumnos. Aquellos que han realizado una determinada actividad podrán ayudar a los que deban comenzarla en la siguiente sesión respondiendo a sus dudas, incluyendo al propio profesor. Una imagen de la pantalla de bienvenida del entorno completo puede observarse en la figura 2.

4. Análisis y resultados obtenidos

La evolución del alumnado matriculado en los últimos años en CSED sigue la progresión que se muestra en la figura 3. Como puede observarse, el nº de alumnos se ha mantenido aproximadamente constante durante los cursos 2002/03, 2003/04 y 2004/05, sufriendo un ligero descenso en el curso académico 2005/06 y descendiendo aproximadamente un 50% en el curso 2006/07 respecto a la media de los cursos anteriores. Estos resultados son coherentes con el análisis realizado en el informe PESIT VI [9].

Por otra parte, el nº de aprobados en la asignatura se mantiene aproximadamente constante, con una media de un 82,33% aprobados y desviación promedio del 1,27, presentando una ligera mejora en el curso académico 2005/2006, lo cual se puede atribuir a la renovación presentada en este trabajo.

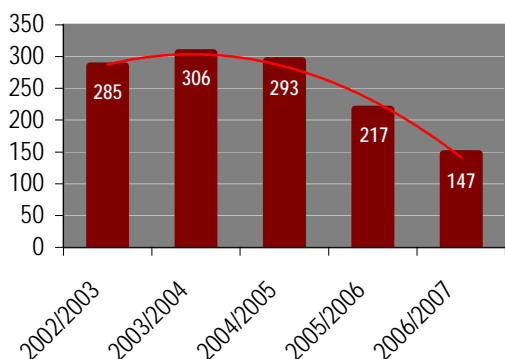


Figura 3. Evolución del nº de alumnos matriculados en la asignatura

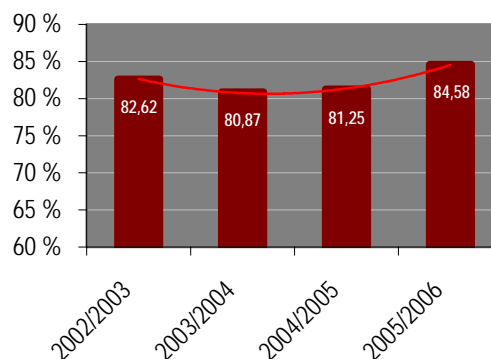


Figura 4. Evolución del porcentaje de aprobados

Otra sutil diferencia se manifiesta en relación al porcentaje de alumnos que, presentándose a la 1ª convocatoria ordinaria, la aprueban, aumentando desde el 91,67% al 99,4% en el pasado curso académico 05/06, es decir, mejora el seguimiento del proceso enseñanza-aprendizaje y la evaluación continua.

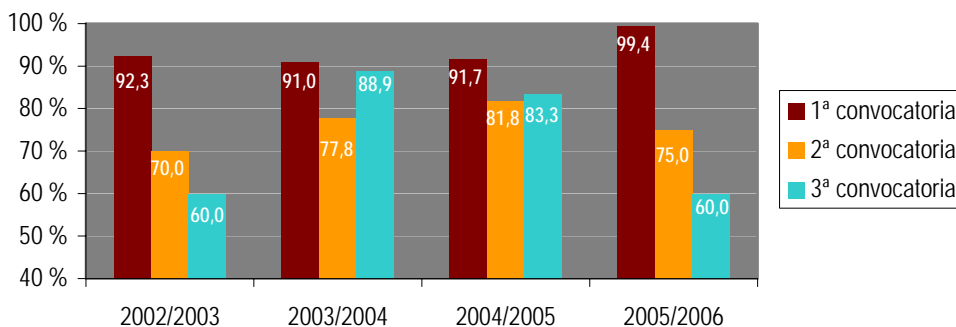


Figura 5. Porcentaje de alumnos que se presentan a una convocatoria y la aprueban

5. Conclusiones

Dado el contexto en el cual nos enmarcamos, dentro de un proceso continuo de cambio y adaptación, con un nuevo paradigma en el modelo educativo, es necesario emplear las herramientas que la sociedad de la información pone en nuestras manos, siguiendo las pautas generales propuestas la reforma educativa del nuevo plan de Bolonia.

La herramienta CMS, diseñada siguiendo la estrategia eH-Learning, se encuentra en la actualidad activa y en funcionamiento y los resultados obtenidos del uso de la herramienta durante el pasado curso son alentadores.

Agradecimientos

Los autores agradecen el soporte proporcionado por el Ministerio de Educación y Ciencia dentro del proyecto nacional de I+D+i DPI2005/04438.

Referencias

- [1] Musselini, C. "Towards a European academic labour market: Some lessons drawn from empirical studies on academic mobility", *Higher Education*, vol. 48, pp. 55-78, 2004
- [2] Suárez, B. "La sociedad del conocimiento: una revolución en marcha", en Ponències Seminario REBIUN. Palma de Mallorca, 2003.
- [3] Gisbert, M. "Evaluación de la calidad de la formación on-line", en TEL 2005 I Jornadas. Tendencias sobre eLearning 2005, Madrid. 101-107, 2005.
- [4] Gallardo S., Mozo A., Barrero F., Toral, S.L., Duran, M., "Sistema de gestión de conocimiento basado en Moodle como herramienta de apoyo a la docencia de una asignatura práctica", *TAAE: Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica*, vol. 1, Madrid, España, 2006.
- [5] Martínez, M., Buscarais, M., Esteban, F., "La Universidad como espacio de aprendizaje ético", *Campus-oei*, 2002.
- [6] Zurita, A., "e-Formación: Propuesta de un modelo metodológico para potenciar el aprendizaje en entornos virtuales". Tesis. Universidad Santa María Campus Guayaquil. 2003.
- [7] Toral Marín, S.L. y otros, "Determinación de las variables de diseño en el desarrollo de una Herramienta de E-learning", *PixelBit*, 27, 2006.
- [8] Gallardo, S. y otros, "Empleo de las tecnologías móviles en la enseñanza práctica de asignaturas técnicas. Un caso real: El laboratorio de Instrumentación Electrónica", *PixelBit*, enviado, 2005.
- [9] Santos Carranza y Mónica Segovia, "Nuevos Escenarios Profesionales del Ingeniero de Telecomunicación, PESIT VI", Abril, 2005.