

SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO BASADO EN MOODLE COMO HERRAMIENTA DE APOYO A LA DOCENCIA DE UNA ASIGNATURA PRÁCTICA

S. GALLARDO¹, A. MOZO¹, F. BARRERO¹, S. TORAL¹, M. J. DURÁN²

Departamento de Ingeniería Electrónica¹

Departamento de Ingeniería Eléctrica²

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 práctica de un laboratorio de instrumentación electrónica.

1. Introducción

Hoy día estamos siendo testigos y partícipes de una auténtica revolución tecnológica que abarca todas las áreas sociales, políticas y educativas. En un contexto donde las nuevas tecnologías (NNTT) juegan cada día un papel más importante, resulta imprescindible incorporar en todos los campos de conocimiento dichas nuevas estructuras, especialmente en el campo de la educación [1,2].

Además, a la Universidad le podemos atribuir un papel fundamental en los próximos años en pro de su adecuación a la nueva estructura de titulaciones y planes de estudio debido a la declaración de Bolonia. La implantación del nuevo crédito europeo (ECTS) obliga cambiar el paradigma actual y crear nuevos medios de expresión y difusión del conocimiento en las distintas disciplinas [3, 4, 5, 6]. Un ejemplo de ello es el entorno de gestión de conocimiento que se está desarrollando en la asignatura “Laboratorio de Instrumentación Electrónica”, de 5º curso de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Sevilla.

La Declaración de La Sorbona, el 25 de mayo de 1998, enfatiza el papel central de las universidades en el desarrollo de la dimensión cultural europea. Resalta la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) como una forma de promover la movilidad y empleabilidad de los ciudadanos y el desarrollo de todo el continente [7]. La Declaración de La Sorbona manifiesta el deseo europeo de crear la “Europa del Conocimiento”.

Dentro de las políticas educativas promovidas por este nuevo concepto de Universidad existe un factor clave que ha venido a denominarse *Aprendizaje para toda la vida* y de ahí el interés por enseñar cómo “aprender a aprender”. Este concepto lleva consigo una serie de implicaciones, esto es, busca crear un marco educativo en el cual las personas se conviertan en estudiantes a lo largo de toda su vida. Es en este punto donde la enseñanza a distancia y la enseñanza semipresencial, e-learning y blended-learning, respectivamente, juegan un papel primordial. Por tanto, será necesario el empleo de herramientas electrónicas de gestión de conocimiento con objeto de crear estas estrategias de enseñanza, herramientas propietarias y de libre distribución, herramientas que formarán parte del contexto docente Universitario. Los sistemas educativos han de asumir como objetivo general conseguir que los titulados aprendan a aprender de una manera continua [8, 9], la integración de nuevas tecnologías con las políticas educativas serán la precursoras a tener en consideración en los próximos años.

2. Marco preliminar y estructura del Laboratorio de Instrumentación Electrónica

La asignatura “Laboratorio de Instrumentación Electrónica se imparte, en la actualidad, en 5º curso de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Sevilla. Se trata de una asignatura de laboratorio con una distribución de 7.5 créditos de carácter eminentemente prácticos. El contexto que le corresponde es el de una asignatura de carácter optativo perteneciente a la actual intensificación electrónica de entre las cuatro intensificaciones que abarcan el plan de estudios de dicha titulación.

La asignatura pretende introducir al alumno en los fundamentos de la instrumentación electrónica analógica y digital y su importancia como disciplina en el campo de la investigación y del desarrollo profesional como ingeniero. Se realizará un seguimiento de las capacidades y destrezas necesarias en el manejo de equipos y conceptos asociados a esta disciplina de la electrónica.

Durante el presente curso 2005/06 se han efectuado una serie de cambios enfocados a redefinir (no necesariamente cambiar) los objetivos, estructura y contenidos, actividades y metodología, evaluación, etc. Cambios que persiguen una mejora en la calidad docente. Varias líneas de actuación se están persiguiendo en este sentido [10-16].

Se persigue un doble objetivo. En primer lugar, adquirir destrezas en el manejo de la instrumentación y superar problemas comunes de la vida real. Por otra parte, se pretende **fomentar el trabajo colaborativo**, ya que en un posible futuro profesional nos encontraremos con el hecho de que el trabajo colaborativo es una destreza más dentro de las competencias de un profesional, esto es, trabajar en equipo, coordinar las tareas, repartir el trabajo, proponer soluciones, liderar el grupo, controlar el orden dentro del mismo, el respeto por el compañero, iniciativa, interés por el trabajo, etc.

La asignatura, al tratarse de un laboratorio, será de carácter fundamentalmente práctico. Se estructura de la siguiente manera:

- ✓ Sesiones de prácticas en el laboratorio
- ✓ Presentaciones de temas de interés y empresas del sector
- ✓ Proyectos dirigidos de investigación, software o hardware

Se realizan dos bloques de prácticas, primera rotación y segunda rotación, constando cada una de seis prácticas. En un primer bloque del curso, a comienzos del mismo, los distintos grupos comenzarán la primera rotación, con un total de seis prácticas, a realizar una cada semana, rotando la práctica a realizar en la próxima sesión. Igualmente, en la segunda rotación, se realizarán un segundo bloque de prácticas, con la misma estructura. Las prácticas abarcan los fundamentos del manejo de la instrumentación electrónica, desde el análisis de multímetros analógicos fundamentales hasta la utilización de analizadores lógicos e introducción a la instrumentación remota.

La primera rotación consiste en prácticas donde el alumno es guiado en el manejo de la instrumentación electrónica, trabajando sobre distintos montajes. Existe un conjunto de 6 prácticas propuestas:

- ✓ Fundamentos de los multímetros
- ✓ Medida de impedancias y filtros
- ✓ Diseño CAD de placas
- ✓ Modulación AM
- ✓ Introducción al análisis lógico
- ✓ Osciloscopios analógicos y digitales

La segunda rotación consiste en prácticas en las que el alumno pone de manifiesto las destrezas adquiridas durante la primera fase. El alumno es más autónomo, fomentando la capacidad de tomar decisiones y analizar los problemas y sistemas a estudiar. Entre el conjunto de prácticas propuestas tendremos:

- ✓ Control de equipos empleando GPIB
- ✓ Generadores de función y amplificadores
- ✓ Reflectometría
- ✓ Telefonía
- ✓ Modulación FM
- ✓ Análisis de sistemas digitales

Por otra parte, también se plantea la posibilidad de realizar, al principio de las sesiones de laboratorio, pequeñas presentaciones de temas de interés (relacionadas con el mundo empresarial, visitas de empresas del sector, etc.).

Finalmente se plantea la posibilidad de que los alumnos realicen proyectos prácticos, con objeto de fomentar el trabajo colaborativo. Éstos serán de carácter investigador, de diseño software o de implementación hardware.

La metodología de la asignatura se diferencia en dos bloques, por una parte el trabajo en clase tutorado, donde el alumno realiza un conjunto de prácticas guiadas (HO, *hands-On*), cuyo objetivo es la adquisición de destrezas en el manejo de la instrumentación electrónica básica y avanzada. Por otra parte, se proponen unos trabajos/proyectos englobados en tres categorías, investigación, software y hardware, PBM, (*Project-Based Method*). Serán los propios alumnos los que planifiquen y desarrollen el proyecto, donde debe apreciarse un trabajo colaborativo.

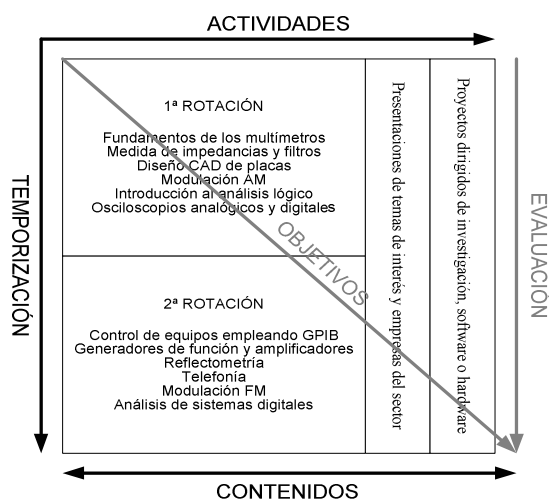


Figura 1. Diagrama de objetivos, contenidos, actividades, temporización y evaluación.

Resulta evidente la **problemática de esta propuesta, el coste**, el coste medido en tiempo de implementación, tiempo de supervisión, de gestión, el coste de material, de disposición física de aulas, etc., es decir, el coste asociado a la consecución de esta propuesta metodológica híbrida resulta tremendamente elevado en diversos ejes, económico, recursos, temporal, etc., dimensiones que deben participar en equilibrio y jugar un papel regulador.

3. e-Learning versus Blended-Learning. Una nueva propuesta: “eH-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 [17]. 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 [18]. Definiendo otros términos como son e-Formación, un proceso social, guiado y sistematizado de enseñanza-aprendizaje a través de un entorno virtual [18].

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 [15].

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 totalmente prácticas donde el peso formativo sigue recayendo sobre la asistencia y realización real/práctica del trabajo. Frente a modelos que proponen un trabajo remoto [16], los sistemas que se basan en la estrategia eH-Learning siguen apoyando el peso del proceso enseñanza-aprendizaje en el trabajo 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). De una forma más clara puede observarse la figura 2. En esta figura se representa el flujo de las actividades en cada estrategia formativa. Mientras que el 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, descritas en el siguiente apartado.

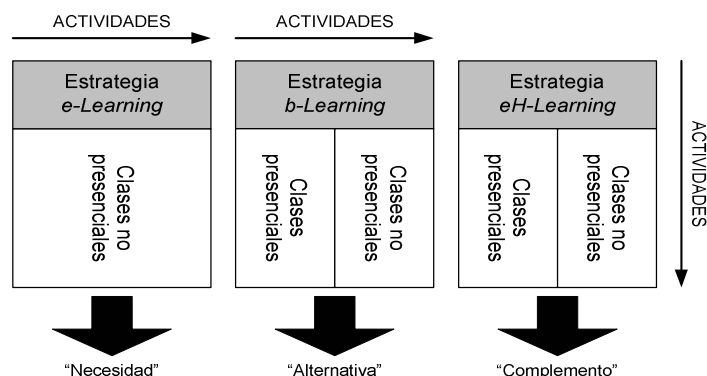


Figura 2. Esquema representativo de las similitudes y diferencias entre las estrategias e-Learning, b-Learning y eH-Learning.

4. Herramientas de gestión de conocimiento

Los sistemas de gestión de contenido/conocimiento (*Content Management Systems* o CMS) se emplean comúnmente para facilitar la gestión de la publicación y distribución de contenidos y conocimientos a través de la web, por lo que también son conocidos como gestores de contenido web (*Web Content Management* o WCM).

La funcionalidad de las herramientas CMS se puede dividir en 4 categorías [19]:

- ✓ Creación de contenido
- ✓ Gestión de conocimiento
- ✓ Publicación
- ✓ Presentación

Desde el punto de vista de la gestión de contenido un CMS proporciona a los usuarios sin conocimientos técnicos que puedan implementar con relativa facilidad un entorno de gestión amigable e intuitivo. Permiten desde la edición de texto hasta la capacidad de procesar documentos en XML, pasando por el empleo de utilidades integradas dentro del propio entorno para el manejo del mismo (aplicaciones ofimáticas, importación de documentos, editores de marcas HTML, etc.). El CMS crea una plantilla o conjunto de plantillas que gestionan estructura, formato, aspecto, patrones, etc.

Para la gestión del contenido se precisa el empleo de una base de datos donde se recoge toda la información de presentación como de contenido propiamente (versiones, autor, fechas, datos, preferencias, estructura de la web, etc.). La presentación de la herramienta responde a una estructura jerárquica del sitio de la que cuelga la información. Esta estructura permite asignar grupos a cada área, responsables, editores, autores y usuarios con diferentes permisos. Esto conlleva a una característica fundamental de las herramientas CMS, **facilitar el ciclo de trabajo (*workflow*)**. Un CMS permite comunicar a los diferentes miembros del grupo a través de chats, foros, grupos de noticias, etc., fomentando la participación cooperativa y la colaboración de grupo.

La publicación de material y contenido puede ser automáticamente gestionada mediante consignas de publicación/caducidad.

Otras características deseables en herramientas CMS son su compatibilidad con las normas internacionales de accesibilidad, como WAI. Así como su compatibilidad con diferentes navegadores.

La utilidad del empleo de este tipo de herramientas viene justificada por varios motivos:

- ✓ Inclusión de nuevas funcionalidades en el web.
- ✓ Mantenimiento de gran cantidad de páginas.
- ✓ Reutilización de objetos o componentes.
- ✓ Páginas interactivas.
- ✓ Cambios del aspecto de la web.
- ✓ Consistencia de la web
- ✓ Control de acceso.

Dentro del amplio abanico de herramientas CMS podemos hacer una primera dicotomía según el tipo de licencia escogido. Por una parte tendremos los CMS comerciales de código no abierto, por otra, la solución de código abierto, solución adoptada en el modelo propuesto.

Las ventajas de emplear herramientas de código abierto es su flexibilidad, frente a la supuesta estabilidad y coherencia de herramientas propietarias. Una ventaja fundamental desde el punto de vista educacional y, sobre todo, en el contexto Universitaria, es el coste. Habitualmente todo el software de código abierto es de acceso libre, es decir, sin ningún coste en licencias.

Algunas de las herramientas CMS más populares pueden ser enumeradas a continuación:

- | | | |
|------------|--------------|-----------|
| ✓ Drupal | ✓ EZ-Publish | ✓ Geeklog |
| ✓ Mambo | ✓ Midgard | ✓ Moodle |
| ✓ OpenCMS | ✓ PHPNuke | ✓ Plone |
| ✓ PostNuke | ✓ Flash | ✓ Tiki |
| ✓ Typo 3 | ✓ WebGUI | ✓ Xoops |

5. Descripción de la herramienta

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 (prácticas, manuales de los equipos, etc.) y que incorporara la posibilidad de consultar información de utilidad a través de la aplicación (convocatorias, tablones de anuncios, eventos, etc). También demandaron herramientas de trabajo colaborativo que permitiesen aumentar la versatilidad de trabajo en las propuestas PBM, ya que las circunstancias de los mismos son muy diversas (algunos son becarios, otros residen fuera de la ciudad, 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. El siguiente esquema refleja el proceso de diseño del contenido basado en la estrategia eH-Learning.

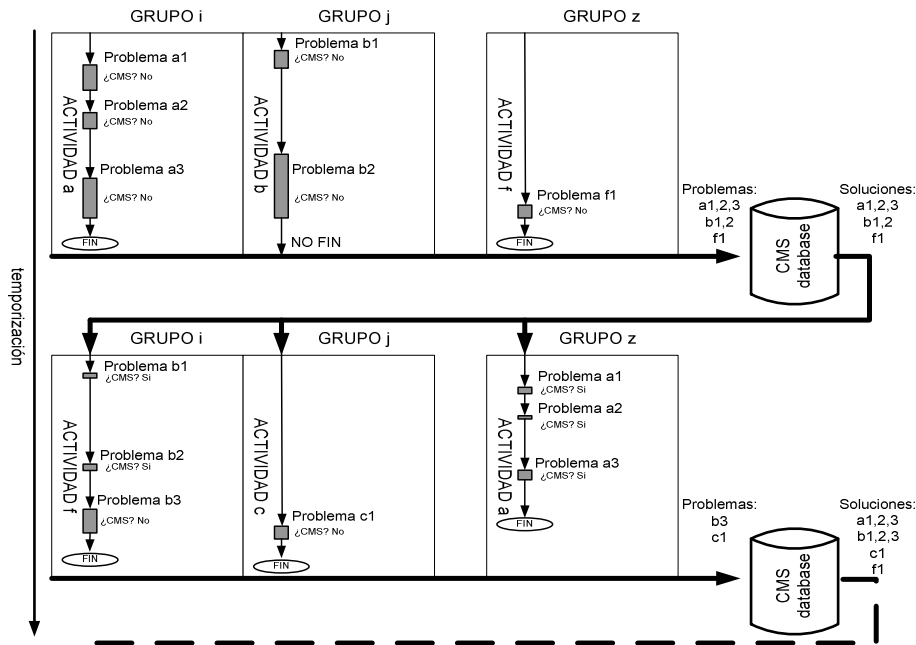


Figura 3. Proceso de diseño del contenido basado en la estrategia de aprendizaje eH-Learning

Por ejemplo, supongamos que comenzamos la primera sesión de la primera rotación. Al comienzo cada grupo tendrá asignada una práctica/actividad a realizar. En la siguiente sesión los grupos rotan la actividad/práctica a realizar, de forma que el grupo "i" que comenzó con la práctica "a" realizará en la siguiente sesión la práctica "b". Esto mismo sucede con todos los grupos. De esta forma se optimizan los recursos pero surge el problema de tener dispuestos varios grupos con sendos problemas todos diferentes. En la primera sesión de actividades no existe información previa a los problemas surgidos durante la realización de las prácticas. Durante la realización de la primera sesión surgirán sendos problemas, problemas "pa1, pa2, pa3, pb1, pb2 y pf1" en la figura 3. Empleando la herramienta de gestión, CMS, se diseñan soluciones a dichos problemas, como, por ejemplo, incorporación de *datasheets* de determinados componentes, manuales de equipos, aclaraciones del proceso, etc., dando lugar a las soluciones "sa1, sa2, sa3, sb1, sb2 y sf1". Estas soluciones estarán disponibles para su consulta y utilización en la siguiente sesión de prácticas o actividades. De tal modo, el grupo "z", que realizó la actividad "f" (existen 6 actividades en primera rotación, desde "a" hasta "f"), a continuación realizará la actividad "a", para lo cual dispondrá del soporte de soluciones a posibles problemas "sa1, sa2, sa3". En el caso de haber consultado y comprendido la problemática presentada, cuando dichos problemas se presenten se tardará menos tiempo en realizar dicha actividad, optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorando la satisfacción del alumno, que puede centrarse en otros problemas presentes en el sistema. Por tanto, se trata de un proceso complementario, un sistema CMS de ayuda, empleando la filosofía eH-Learning, los alumnos deciden sobre su propio flujo de mejora, no imponiendo un modelo de enseñanza determinado o sobrecargando su capacidad y tiempo.

Con este método el proceso de realimentación impera que el tamaño de la base de datos crezca y el tiempo de resolución de problemas decrezca inversamente proporcional. No

obstante, no debemos olvidar que dicho proceso se produce de forma promediada, ocurriendo excepciones.

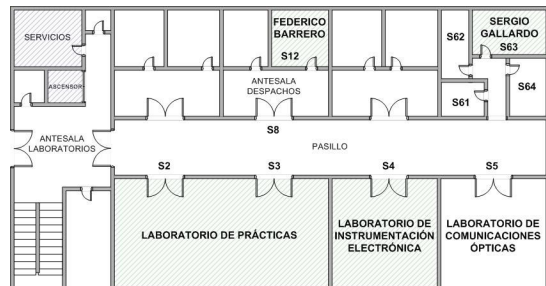
Centrándonos en la propia implementación sobre la asignatura “Laboratorio de Instrumentación Electrónica” podemos destacar varios aspectos.

En primer lugar, se percibe la necesidad de crear varios manuales de utilidad y guías rápidas que serán accesibles a través del entorno, entre éstos podemos destacar los siguientes:

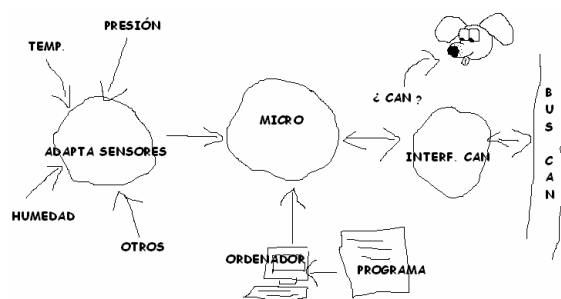
Manual para la identificación de resistencias: Una guía rápida para la consulta del valor (ohmios) de las resistencias, en sus distintas modalidades, esto es, lectura del código de colores de las resistencias, interpretación de los códigos en resistencias SMD y, norma IEC (Comisión Eléctrica Internacional).

Colores	1ª Cifra	2ª Cifra	Multiplicador	Tolerancia
Negro		0	0	
Marrón	1	1	$\times 10$	$\pm 1\%$
Rojo	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
Naranja	3	3	$\times 10^3$	
Amarillo	4	4	$\times 10^4$	
Verde	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$
Azul	6	6	$\times 10^6$	
Violeta	7	7	$\times 10^7$	
Gris	8	8	$\times 10^8$	
Blanco	9	9	$\times 10^9$	
Oro			$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$
Plata			$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$
Sin color				$\pm 20\%$

Mapa de ubicación: Este manual se proporciona al alumno un plano con la ubicación de las aulas para la realización de las prácticas, despachos, así como la localización del ascensor, para aquellos alumnos que por problemas de movilidad lo pudieran requerir y, finalmente, la ubicación de los aseos públicos.



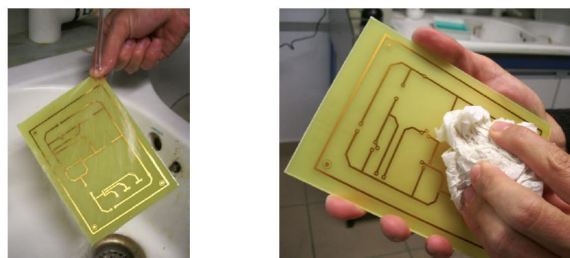
Guía de pedido de muestras gratuitas: Se introduce al alumno en el campo de trabajo relacionado con la búsqueda y solicitud de componentes electrónicos y muestras para el desarrollo de prototipos. Esta actividad, resulta tan simple como útil y, al mismo tiempo, sorprendentemente desconocida por muchos alumnos, ¿cómo buscar componentes electrónicos?, ¿cómo solicitarlos?, ¿cómo demandar muestras?



Guía de transistores: Presenta una guía rápida para la consulta de las principales características funcionales y estructurales de los transistores BJT (*Bipolar Junction Transistor*) y MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor).

Tipo	Estructura	Símbolo	Representación gráfica del punto de trabajo Q
N-JFET (P-JFET)			
Componente	Zona de funcionamiento	Relación de tensiones y corrientes	Zonas de operación de un BJT
	ACTIVA	$I_{DQ} = \frac{1}{I_{CS}} \left(\frac{V_{GS} - V_{GS(th)}}{R_{GS}} \right)^2 \left(\frac{V_{DS} - V_{GS}}{R_{DS}} \right)^2$	
	SATURACIÓN	$I_{DQ} = I_{CS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS(th)}} \right)^2$	
	CORTE	$I_{DQ} = 0 \quad \text{si } V_{GS} = V_{GS(th)}$	

Manual de revelado de placas: El presente documento pretende ser una guía para aquellos que nunca han experimentado con el diseño y revelado de circuitos eléctricos y electrónicos. Para ello se ha detallado cada uno de los pasos que se han seguido en el diseño de una de las placas que se utilizarán en las prácticas de la asignatura.



Además, los alumnos precisan de la incorporación de los *datasheets* de los componentes empleados a lo largo de las distintas actividades, ubicando dicha información en el propio entorno Moodle. También se hace visible la necesidad de incorporar manuales de los equipos de instrumentación electrónica empleados, así como las memorias de prácticas. 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 siguiente figura.

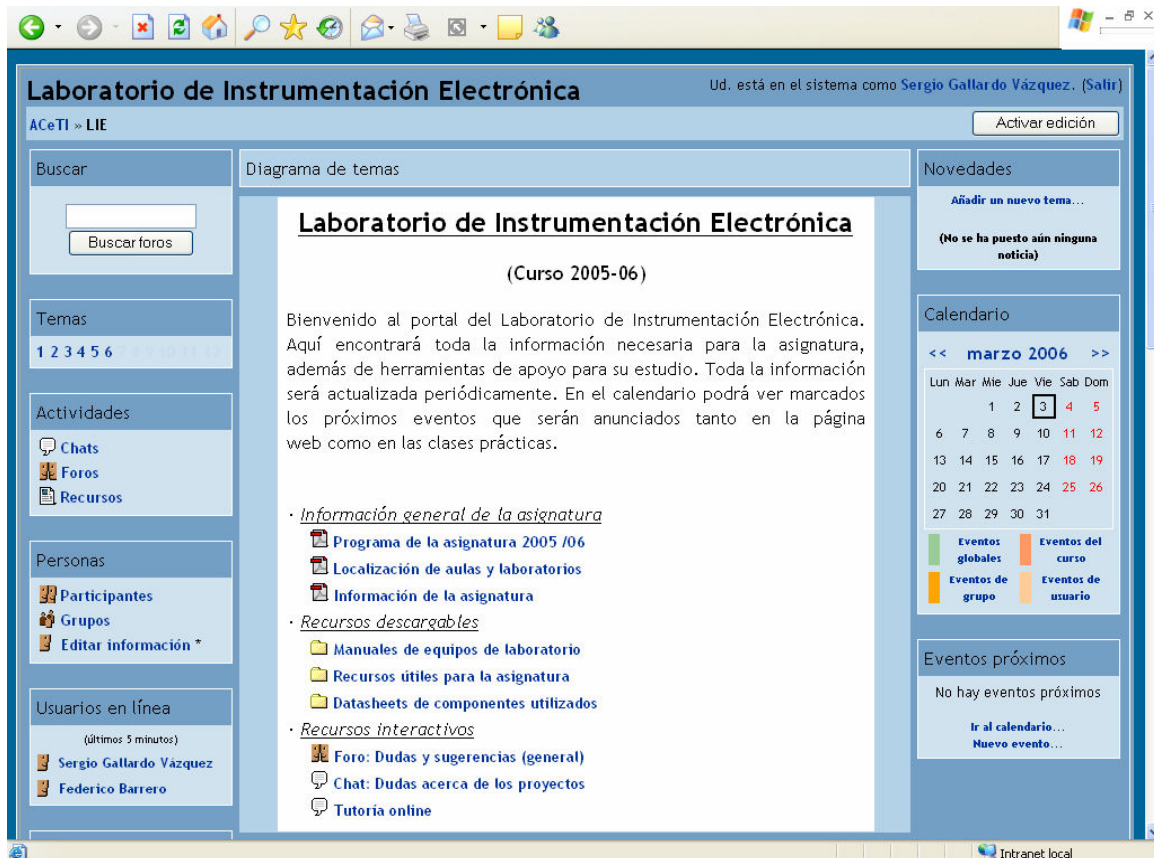


Figura 4. Sistema de gestión desarrollado como herramienta de ayuda a la impartición de la asignatura “Laboratorio de Instrumentación Electrónica”

6. 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 bajo proceso de migración de información. La capacidad de retroalimentación compone un elemento que ha resultado primordial debido al “efecto dominó”, el alumno se centra más en el trabajo propiamente que en simples problemas que frecuentemente no constituyen ninguno de los objetivos a resolver (“no sé encender el aparato...”mira detrás, ahí está el interruptor”. “No me mide el osciloscopio...”Tienes que activar el modo DC”, etc.).

7. Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento al Ministerio de Educación y Ciencia por su apoyo parcial a la presentación de este trabajo a través de la red temática del Capítulo Español de la Sociedad de la Educación del IEEE (TSI2005-24068-E).

Referencias

- [1] Colectivo Sentic. “Aplicaciones de las NNTT a la formación”, VI Encuentro de Asociaciones de Coslada, (2005).
- [2] Vidal, M. P., ”Uso y evaluación de la plataforma de enseñanza-aprendizaje virtual “Blackboard”.” Pixel-Bit, Revista de medios y educación, nº 24. (2004)
- [3] University of Deusto and University of Groningen, “Tuning Educational Structures in Europe, Final Report Phase One”, Edited by Julia González Robert Wagenaar, (2003).
- [4] University of Deusto and University of Groningen, “Tuning Educational Structures in Europe II Universities contribution to the Bologna Process”, Edited by Julia González Robert Wagenaar, (2005).
- [5] Commission of the European Communities. “Proposal for a recommendation of the European parliament and of the council on key competences for lifelong learning”. Brussels, COM(2005) 548 final. (2005).
- [6] Joint Declaration of the European Ministers of Education. “The European Higher Education Area - *Bologna Declaration*”, Bologna, June the 19th. (1999).
- [7] Musselin, C., “Towards a European academic labour market? Some lessons drawn from empirical studies on academic mobility”, **Higher Education**, **48**. 55-78. (2001).
- [8] Suárez, B. “La sociedad del conocimiento: una revolución en marcha”, en **Ponències Seminario REBIUN**. Palma de Mallorca. (2003).
- [9] Gisbert, M., ”Evaluación de la calidad de la formación on-line, en **TEL 2005 I Jornadas. Tendencias sobre eLearning 2005**, Madrid. 101-107, (2005).
- [10] Lillo Moreno, A.J., Gallardo Vázquez, S., Toral Marín, S.L., Barrero García, F.J., “Laboratorio multimedia de procesamiento digital de señal usando en TMS320C3X DSP Starter Kit”. Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica. TAAE 2004, 2004, Valencia, España.
- [11] Gallardo Vázquez, S., Lillo Moreno, A.J., Toral Marín, S.L., Barrero García, F.J., “Resultados obtenidos en la aplicación de una herramienta multimedia como complemento docente en una asignatura de procesadores digitales de señal”, Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica. TAAE 2004, 2004, Valencia, España.
- [12] Gallardo Vázquez, S., Lillo Moreno, A.J., Martínez Torres, M.R., Toral Marín, S.L., Barrero García, F.J., “Diseño de una metodología docente mediante el uso de la técnica de los mapas conceptuales”, Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica. TAAE 2004, 2004, Valencia, España.
- [13] Colodro Ruiz, F., Aracil Fernández, C., Gallardo Vázquez, S., Luque Estepa, A., Portillo Guisado, R.C., “Innovación y desarrollo de la calidad de la enseñanza universitaria”, La formación del profesorado universitario, Vol. 9, pp. 127-149, 2005.
- [14] Barrero García, F.J., Gallardo Vázquez, S., Lillo Moreno, A.J., Toral Marín, S.L., “Herramienta multimedia de ayuda en la impartición de un laboratorio de procesadores digitales de señal (DSPS)”, PixelBit, 25, 2005.
- [15] Toral Marín, S.L. y otros, “Determinación de las variables de diseño en el desarrollo de una Herramienta de E-learning”, PixelBit, 27, 2006.
- [16] 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.
- [17] Martínez, M., Buscarais, M., Esteban, F., “La Universidad como espacio de aprendizaje ético”, Campus-oei, 2002.
- [18] Zurita, A., “e-Formación: Propuesta de un modelo metodológico para potenciar el aprendizaje en entornos virtuales”. Tesis. Universidad Santa María Campus Guayaquil. 2003.
- [19] Robertson, J., “So, what is a content management system?”. Step Two, 3 junio 2003 http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_what/index.html