

# RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA LA TELEFORMACIÓN Y EL EEES: PANORÁMICA EN ESPAÑA

R. PASTOR<sup>1</sup>, M. CASTRO<sup>2</sup>, I. PLAZA<sup>3</sup>, E. TOVAR<sup>4</sup>, F. JURADO<sup>5</sup>, M. LLAMAS<sup>6</sup>,  
F. FALCONE<sup>7</sup>, J.A. SÁNCHEZ<sup>8</sup>, F. MUR<sup>2</sup>, G. DÍAZ<sup>2</sup>, J. CARPIO<sup>2</sup>, F. ARCEGA<sup>9</sup> Y  
M. DOMÍNGUEZ<sup>10</sup>

<sup>1</sup>*Dept. de Sistemas de Comunicación y Control. ETSII, UNED. Madrid, ESPAÑA*

<sup>2</sup>*Dept. de Ing. Eléctrica, Electrónica y de Control. ETSII, UNED. Madrid, ESPAÑA*

<sup>3</sup>*Dept. de Ing. Electrónica y Comunicaciones. EduQTech, EUPT. Universidad de Zaragoza Teruel, ESPAÑA*

<sup>4</sup>*Dept. de Ingeniería del Software, Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, ESPAÑA*

<sup>5</sup>*Dept. de Ing. Eléctrica. Universidad de Jaén. Jaén, ESPAÑA*

<sup>6</sup>*Dept. de Ing. Telemática. Universidad de Vigo. Vigo, ESPAÑA*

<sup>7</sup>*Dept. de Ing. Eléctrica y Electrónica. ETSIIT, Universidad Pública de Navarra. Pamplona, ESPAÑA*

<sup>8</sup>*I.E.S. J.A. de Castro. Talavera de la Reina, ESPAÑA*

<sup>9</sup>*Dept. de Ing. Eléctrica. EduQTech EUITI, Universidad de Zaragoza. Zaragoza, ESPAÑA*

<sup>10</sup>*Dept. de Ing. Eléctrica y de Sistemas y de Automática. Universidad de León. León, ESPAÑA*

*La llegada del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha supuesto una revolución en la forma tradicional de la impartición de la docencia universitaria. Dentro del nuevo paradigma, la valoración del trabajo realizado por el estudiante y la evaluación continua del mismo implica el uso de recursos tecnológicos para realizar el seguimiento de las actividades fuera del aula, entre los que se deben destacar las denominadas plataformas de e-Learning (teleformación). Todas las universidades españolas han implantado (o comenzado a implantar) este tipo de sistemas, por lo que en este trabajo se muestra una revisión detallada de las características de las diferentes alternativas disponibles y extendidas en el mapa del espacio español universitario.*

## 1. Los recursos tecnológicos y el EEES

Las estrategias de enseñanza son los procedimientos o recursos utilizados por el agente educativo para promover el aprendizaje significativo. Se entiende por estrategia un procedimiento flexible y capaz de adaptarse a diferentes situaciones de enseñanza. El espacio europeo de educación superior (EEES) requiere una nueva descripción del papel del profesorado y basar este enfoque en el alumno, lo que implica la utilización de diferentes estrategias docentes.

Se han enunciado diferentes formas de enseñanza entre profesorado universitario. En [1] se establece una clasificación de éstas. Aparecen cinco clases que se distribuyen de forma continua. Desde la centrada totalmente en el profesor (basada en los contenidos) hasta la enfocada en el alumno (basada en el aprendizaje).

También, se ha postulado que adoptar elementos centrados en el alumnado va ligado a una percepción más positiva del aprendizaje. Esto a su vez, se relaciona con una concepción más positiva del aprendizaje por parte del alumno. Así pues, se mejora la calidad de la educación.

Según Ramsden [2], “*Cualquier estrategia docente – desde una simulación a través de TIC hasta una clase magistral de una hora – será sólo tan buena como lo sea la persona que la interpreta*”. Las estrategias docentes por sí solas no conllevan una mayor calidad docente, sino que es necesario una reflexión de base.

Las destrezas docentes son importantes, pero sólo conseguirán éxito si se utilizan a partir de una teoría docente coherente. De forma que, previo a la utilización de diferentes estrategias docentes, se debe establecer una reflexión teórica. Dentro del ámbito de estrategias y metodologías, no se puede excluir a los estudiantes. Es necesario tener en cuenta que los estudiantes han cambiando, de forma que sus demandas, conocimientos y necesidades han ido evolucionando. Es crucial la adaptación a estos cambios con la introducción de nuevas estrategias y el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICs).

Si bien la utilización de las TICs puede hacer más ardua la tarea docente (principalmente por desconocimiento), cuando estas tecnologías se integran y se usan de forma complementaria, pueden posibilitar otras facetas de la relación profesor-alumno, tales como la comunicación o la interacción entre los propios alumnos. La adaptación al EEES conlleva la orientación de la docencia desde una perspectiva diferente a la que la mayoría del profesorado había adoptado hasta ahora. Para asegurar el éxito de este proceso habrá que seguir motivando al profesorado, pero fundamentalmente habrá que proporcionarle más recursos y formación.

## **2. Plataformas disponibles: Código Abierto frente a Código Propietario**

En general no es necesario centrar dichas ventajas/inconvenientes sobre las plataformas, pero se deben comentar las más empleadas [3]:

- Código abierto: Moodle, Sakai, .LRN/OpenACS, ATutor, Ilias, etc.
- Código propietario: WebCT/Blackboard.

Ventajas del código abierto:

- Menor coste de mantenimiento. Al disponer del código fuente de los programas, se pueden desarrollar mejoras sin necesidad de adquirir nuevas versiones o volver a encargar el proyecto de software. La inversión realizada queda asegurada y no sometida a los avatares de la empresa desarrolladora que, como ocurre en bastantes casos, se niega a hacer actualizaciones o declara el desarrollo del producto discontinuado.
- Mayor seguridad. Muchos dispositivos de seguridad esconden su debilidad ocultando el código que la garantiza. Cuando el supuesto mecanismo de seguridad falla, no hay manera de corregirlo hasta que los fabricantes de los componentes software deciden solucionar el problema, ocultando otra vez la solución. Al disponer del código fuente, es relativamente sencillo encontrar dichos fallos de seguridad y proponer, o incluso implementar, una solución. Otro detalle a tener en cuenta es que la disponibilidad del código permite al usuario técnico percibir la calidad del producto analizando el corazón de la aplicación y a su vez garantizar que no existen componentes software inseguros como, por ejemplo, un virus o un caballo de Troya.
- Tiempos de desarrollo menores. La disponibilidad de código ya desarrollado permite abarcar proyectos con una planificación temporal más corta y con menos recursos. Esto se debe a que se emplea código ya probado y público que se personaliza para la aplicación y/o servicio concreto. Otro valor añadido lo constituye que partir de un software probado y sólido resulta mucho más seguro que si se hubiese empezado todo el proyecto desde cero.
- Bajo coste. Las herramientas de código abierto tienen precios muy asequibles, para su uso comercial, siendo la mayoría gratuitas. Esto hace que en el precio de venta al público de

cualquier aplicación realizada con este tipo de herramientas disminuya puesto que la proporción del coste asignado a la personalización y adaptación a los deseos del cliente respecto al coste de las herramientas es muy diferente a la que se hubiese alcanzado de emplear herramientas de fuente cerrada.

- Sostenibilidad. La existencia de una comunidad de desarrolladores que aporta constantemente código e ideas en el desarrollo e implementación de herramientas de código abierto implica que se garantiza el ciclo de vida y la evolución del software desarrollado. Además el número de personas involucradas en dichas comunidades equivale a una fuerza de trabajo de la cual no dispone la mayor parte de las empresas de desarrollo software.

Entre los inconvenientes reconocidos hay que citar la necesidad mayor de administración y gestión de las plataformas de código abierto, así como en general, la necesidad redistribuir de recursos humanos más especializados y con una mayor cualificación técnica.

Se pueden comentar varias ventajas asociadas al uso de plataformas de código propietario, de las que destacamos las más relevantes:

- Soporte. Los productos comerciales, habitualmente, disponen de unos departamentos de control de calidad que prueban dichos productos y aseguran el funcionamiento de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto.
- Documentación de producto. Al disponer de departamentos específicos para el desarrollo de la documentación y difusión del producto, se evita que sean los propios desarrolladores los que produzcan esta información. Esto crea una perspectiva real de usabilidad por parte de los usuarios finales, ya que las mismas personas del departamento de difusión prueban el producto y generan los escenarios de uso de la aplicación.
- Amplia cuota de mercado. Dada la tradición de desarrollo de software por parte de las empresas, el índice de penetración de dichos productos en los ámbitos reales es mucho mayor. Entre otras cosas, proporciona la capacidad de encontrar de manera más sencilla otros usuarios experimentados que generen conocimiento alrededor de la utilización de dichas herramientas.
- Especialización del producto. El desarrollo del software está orientado a la creación de necesidades en un ámbito de actuación determinado, por lo que las aplicaciones se generan en base a una especialización muy concreta, esto es, para resolver problemas específicos que pueden no tener interés para una comunidad de desarrollo. Es decir, existen multitud de aplicaciones propietarias que no generan expectativas de desarrollo, salvo que sea financiado su desarrollo debido a su necesidad.
- Unificación de productos. Una de las ventajas más destacables del software propietario es la toma de decisiones centralizada que se hace en torno a una línea de productos, haciendo que no se desvíe de la idea principal y generando productos funcionales y altamente compatibles. Aquí, el software libre tiene una clara desventaja, al ser producido y tomadas las decisiones por un exceso de grupos y organismos descentralizados que trabajan en líneas paralelas y no llegan muchas veces a acuerdos entre ellos. Esto ocasiona que en algunas ocasiones haya un gran caos a programadores y usuarios finales que no saben que vías tomar. Además genera productos cuya compatibilidad deja bastante que desear.

### **3. Implantación de las plataformas educativas en España**

En España en los últimos años se ha producido un acceso generalizado a las plataformas educativas, tanto en las Universidades presenciales como en las de acceso solo por Internet o en las Universidades a distancia.

Han existido dos modos distintos de abordar su gestión y organización:

1. La instalación de plataformas propietarias, con una implantación más rápida, pero con los problemas de rigidez en su gestión y organización docente,
2. El desarrollo de plataformas propias, para tener una mayor libertad en su desarrollo y un mayor conocimiento en su gestión.

Este segundo tipo de aproximación ha dejado paso a la implantación generalizada actual de plataformas de código abierto, impulsado su empleo por las ventajas citadas anteriormente. En concreto, la capacidad de adaptación al modelo organizativo de las universidades hace que estas soluciones sean muy atractivas para su implantación en instituciones universitarias.

En España, la tendencia inicial fue el uso de plataformas propietarias, en concreto WebCT, ya que proporcionaban precios competitivos con una relación de coste/rendimiento muy adecuada. Sin embargo, el paso de los años creó una dependencia real del uso de dicha plataforma que se tradujo en una dependencia tecnológica que evitaba que se pudieran integrar los nuevos servicios desarrollados en las correspondientes unidades de informática de las universidades. A partir del año 2003, se comenzó a valorar el uso de herramientas de e-learning como alternativa real al uso de plataformas de código propietario, aunque antes ya había proyectos ambiciosos como aLF/.LRN en la UNED o Moodle en la Universidad de las Palmas de Gran Canaria con los primeros resultados. En la actualidad, más de veinte universidades usan diferentes plataformas de e-learning de código abierto, y la tendencia es creciente. A continuación se detallan las características fundamentales en las que se sustenta la elección de una plataforma, así como breves descripciones de las plataformas más usadas en España y se mencionan algunas de las universidades donde se usan.

#### **4. Características deseables para una plataforma de teleformación**

A continuación se recogen las necesidades más habituales de las universidades respecto de los servicios proporcionados por las plataformas de teleformación.

##### **4.1. Empleo de estándares**

Los estándares juegan un papel muy importante en el e-Learning, pues permiten fundamentalmente la interoperabilidad entre los distintos sistemas así como la reutilización de los recursos. En la figura 1 se muestra una panorámica general de los diferentes estándares aplicables al e-Learning [4].

Dentro de los estándares, los que mayor implantación están teniendo son [5]:

- LOM (*Learning Object Metadata*): es el estándar oficial (desde Junio de 2002) de Metadatos, y en el que se basan gran parte de las otras especificaciones que existen sobre metadatos (IMS, DCMI, ARIADNE, GEM, EdNA, ADL y Cancore). Los metadatos en general son datos acerca de datos y se emplean para facilitar la gestión, el descubrimiento y la recuperación de recursos en el WWW. En e-Learning los metadatos añaden a la información que pueden tener en el contexto general, aquellos campos específicos a su ámbito educativo.
- IMS QTI (*Question & Test Interoperability*): es el estándar más extendido en su campo, y permite la definición de procedimientos y formatos comunes para el intercambio de material de evaluación entre distintas plataformas de e-Learning.
- IMS LD (*Learning Design*): es el estándar más representativo de los Lenguajes de Modelado Educativo (EML). Un EML es una notación semántica para crear unidades de aprendizaje orientadas a la reutilización de entidades pedagógicas tales como diseños, objetivos y actividades de aprendizaje, de tal manera que describe no solo el contenido de una unidad de estudio sino también los roles, las relaciones, las interacciones y las actividades de alumnos y profesores.

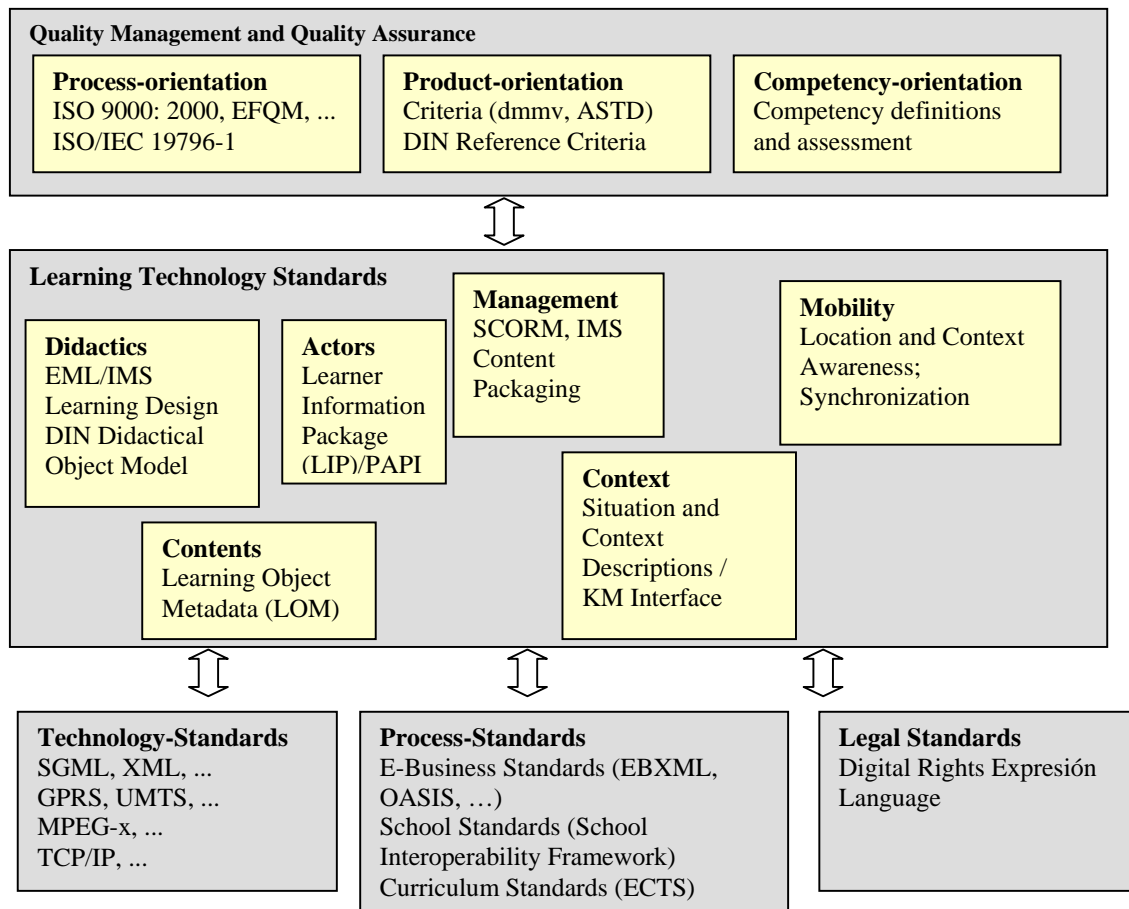


Figura 1. Clasificación de los estándares aplicables a e-Learning.

- **IMS CP (Content Packaging):** este estándar se encarga del mantenimiento de las relaciones existentes entre las distintas unidades que componen un recurso, facilitando así el intercambio de cursos completos o partes de los mismos. Otra propuesta también muy extendida en este campo es *SCORM Content Agregation Model*.

En cuanto a las herramientas descritas, de acuerdo a Edutools [3] la Tabla 1 recoge la comparativa de las distintas funcionalidades de .LRN, Moodle (v 1.5.2) Sakai 2.0 y WebCT Campus Edition 6.0.

#### 4.2. Accesibilidad

El término “accesibilidad electrónica” se refiere a la facilidad de acceso a las TIC y a la información que ofrece Internet, sin limitación alguna para personas que posean algún tipo de discapacidad [6]. Obviamente, esta característica resulta clave en las plataformas destinadas al e-Learning. Cabe destacar el esfuerzo realizado en este campo por el consorcio W3C [7] a través de la *Web Accessibility Initiative* (conocida habitualmente como WAI) cuyas pautas se han convertido en un referente internacional seguido por algunos de los desarrolladores de las plataformas que nos ocupan.

FUNCIONALIDADES	.LRN	Moodle (v 1.5.2)	Sakai 2.0	WebCT Campus Edition 6.0
Fecha de la revisión	27.02.04	26.08.05	07.07.05	14.11.05
Foros de discusión	SI	SI	SI	SI
Intercambio de Archivos	SI	SI	SI	SI
e-mail interno	SI			SI
Cuaderno de anotaciones	SI			SI
Chat en tiempo real		SI	SI	SI
Servicios de Video				
Pizarra electrónica				SI
Favoritos/marcadores				SI
Ayuda/orientación	SI	SI	SI	SI
Búsqueda dentro del curso	SI	SI	SI	SI
Calendario/progreso	SI	SI	SI	SI
Trabajo desconectado (sincronización)	SI			SI
Trabajo en grupo	SI	SI	SI	SI
Autoevaluación	SI	SI	SI	SI
Creación de Comunidades de estudiantes	SI		SI	
Portfolio de estudiante	SI	SI	SI	SI
Autenticación	SI	SI	SI	SI
Autorización de curso	SI	SI	SI	SI
Registro integrado	SI	SI	SI	SI
Gestión del curso	SI	SI	SI	SI
Ayuda al instructor	SI	SI	SI	SI
Herramientas de evaluación en línea		SI	SI	SI
Pruebas y puntuación automáticas	SI	SI	SI	SI
Trazas del estudiante		SI		SI
Accesibilidad	SI	SI	SI	SI
Compartir/reusar contenidos				SI
Plantillas de curso	SI	SI	SI	SI
Gestión Curricular				
Interfaz particularizable	SI	SI	SI	SI
Herramientas de Diseño Instruccional		SI	SI	SI
Estándares instruccionales	SI	SI	SI	SI
Estándares Seguidos	IMS ES 1.1	SCORM 1.2 IMS QTI v2.0 (export)	IMS CP IMS QTI v1.2 (import)	SCORM 1.2 IMS CP 1.1.2 IMS QTI v1.2 IMS ES 1.01
Software Abierto	GNU	GNU	ECL V1.0	

Tabla 1. Comparativa de funcionalidades de plataformas de e-Learning.

En el contexto de este trabajo, remarcaremos la importancia que la legislación actual otorga a la accesibilidad a través de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico [8] según la cual las administraciones públicas deberán adoptar las medidas necesarias para que la información de sus páginas de Internet pueda ser accesible siguiendo criterios de accesibilidad al contenido reconocidos antes del 31 de diciembre de 2005. Esta medida es extensible a todos los organismos que opten a una subvención pública.

#### 4.3. Integración con los sistemas existentes y sostenibilidad

Capacidad de interconexión con los sistemas de las universidades en la parte de autorización/autenticación (LDAP, Directorio Activo), sistemas de notas, etc. Es importante que la plataforma disponga de una infraestructura de desarrollo que permita personalizar los componentes y adaptarlos a las necesidades de la institución (matriculación automática, acceso a los portfolios de

los alumnos e historial académico). Además es muy importante valorar los problemas de mantenimiento (actualizaciones y seguridad) asociados a la instalación de cualquier plataforma, evaluando los riesgos reales de los compromisos de seguridad y los planes de actualización. Es importante tener en cuenta que las diferentes soluciones se deben adaptar al entorno corporativo (máxime cuando éste se corresponde con un número de usuarios grande: este es el caso de la UNED, donde se ha debido de modificar y adaptar el entorno existente de trabajo de WebCT con un soporte de hardware y software externo, para permitir un acceso a múltiples servidores con un gestor de carga externo que permitiese una ampliación de los sistemas).

#### 4.4. Usabilidad

La ISO (*International Organization for Standardization*), define la usabilidad como la capacidad del producto software para ser comprendido, aprendido, usado y resultar atractivo al usuario, cuando se utiliza bajo condiciones determinadas [9]. En su norma 9241, también la define como el grado en el que un producto puede ser usado por unos determinados usuarios para alcanzar unos objetivos definidos con efectividad, eficacia y satisfacción en un determinado contexto de uso [10].

De las anteriores definiciones se puede comprender que esta característica es fundamental en las plataformas de e-Learning, que deben ser fáciles de comprender y usar y resultar suficientemente atractivas para los alumnos y docentes implicados en su utilización en un contexto de aprendizaje determinado.

#### 4.5. Soporte colaborativo

Esta parte es muy importante para el EEES porque implica la creación de grupos y la valoración del trabajo en equipo, que es una de las competencias generales que se deben “evaluar”. Adicionalmente, se debe contemplar el uso de los ambientes de trabajo para actividades organizativas de la gestión de instituciones universitarias: departamentos, facultades, etc. El uso de la misma herramienta para la práctica docente y la gestión universitaria (o incluso de la práctica investigadora) proporciona una perspectiva integradora que mejora la eficiencia y productividad.

### 5. Casos de estudio

Se presentan los casos generales más extendidos, junto con las características más generales de cada plataforma, haciendo hincapié en los factores deseables del apartado anterior.

#### 5.1. WebCT

Lo tienen o han tenido la mayoría de las universidades españolas (la UNED y la Universidad de Zaragoza incluidas). Actualmente en algunas universidades coexisten las dos últimas versiones de WebCT. Por ejemplo, en la Universidad de Zaragoza se está migrando desde la versión 4 a la versión 6. La decisión del cambio ha venido motivada por las ventajas que presenta esta última versión: organización más ajustada a la estructura docente, separación más clara de los perfiles de usuario, gestión de archivos ampliada, separación más clara entre el área de herramientas y de contenidos [11], mientras que en la UNED de momento se ha desechado la migración.

Otro ejemplo de aplicación se presenta en el Aulario Virtual en la Universidad Pública de Navarra [12]. En este caso, se está empleando la versión 4.1, con una amplia aceptación tanto en el profesorado como el alumnado. Con el fin de poder facilitar el aprendizaje de la herramienta, tanto en su uso como en la creación de contenidos dentro de los perfiles permitidos por el administrador, se pone a disposición de todos los usuarios un curso de manejo de WebCT como si se tratase de un curso de Aulario Virtual convencional.

El uso del Aula Virtual ha posibilitado evolucionar la manera de trabajar tanto por parte del alumno como del profesor. De esta manera, es posible encontrar la opción de chat o de diversos foros temáticos. Esto posibilita poder tratar temas de carácter más específico de una materia, soportado generalmente por diversos enlaces a recursos web externos. Por otra parte, permite facilitar a los alumnos de manera rápida y completa actualizaciones tanto de material docente como material complementario.

## 5.2. Moodle

Actualmente es la plataforma con mayor penetración (en la mayoría de casos con proyectos de implantación en marcha) en las universidades españolas. Casi todas las universidades están probando su implantación o implantándola ya en sus cursos.

Entre otras está siendo usada por universidades como la Universidad Jaume I de Castellón, la Politécnica de Las Palmas de Gran Canaria, Rovira i Virgili de Tarragona, Málaga, Illes Balears, Cádiz, Politécnica de Madrid, Complutense de Madrid, Extremadura, Vigo y la Universidad Politécnica de Cataluña entre otras.

En algunos casos, la utilización de Moodle se compagina con las soluciones de software propietario y la institución permite que sea el propio docente el que elija la plataforma a utilizar en la impartición de cada una de sus asignaturas. Por ejemplo, en la Universidad de Zaragoza los profesores pueden optar por utilizar Moodle o WebCT [13], o en la Universidad de Vigo entre Moodle y Claroline [24].

Otro proyecto relacionado con Moodle, consiste el proyecto CAMPUS [14] de la Secretaria de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información de la Generalitat Valenciana, que integra el uso de la propia plataforma Moodle con el uso de Sakai. Esto se implementa mediante las especificaciones de interoperabilidad promulgadas en la iniciativa OKI (*Open Knowledge Initiative*) [15][16] del MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) y por el consorcio (*IMS Global Learning Consortium*) [17]

## 5.3. .LRN/OpenACS

En este caso esta ha sido en general una alternativa previa a Moodle. Así, se ha implantado en diversa medida en las Universidades de Valencia, la UNED y la Carlos III. En el caso de la UNED se ha utilizado este entorno de base para hacer un desarrollo en código abierto que permitiese implantar funcionalidades específicas de la UNED, obteniendo así un nuevo producto, aLF, utilizado hoy en día por más de 65.000 usuarios activos [18]. Cabe destacar que el uso no es solo docente, sino que se emplea en la gestión interna de la propia Universidad en varios ámbitos. Esto es así porque la plataforma proporciona un espacio de trabajo propio con accesos a los distintos perfiles de trabajo (docente o gestión).

## 5.4. Sakai

Otra de las nuevas plataformas también con una penetración fuerte o al menos, siendo probada por una gran número de universidades. En producción se encuentra en funcionamiento en las universidades de Lleida [19] y Politécnica de Valencia [20]. Cabe destacar el fuerte crecimiento en poco tiempo al ser una tecnología desarrollada en Java, lo que permite incluir desarrollos ya hechos en esta tecnología.

## 5.5. Otras

Además de las plataformas anteriormente mencionadas, cabe destacar la existencia de otras disponibles para su uso por parte de las universidades, todas ellas de software libre [21]. A modo de ejemplo, se pueden citar tres de ellas, de las que se dispone versión en castellano:



- ATutor: quizás es la que mejor soporta las normas IMS CP y SCORM. Su accesibilidad está muy desarrollada [22].
- ILIAS: de la Universidad de Colonia. Es parte de *Campus Source* [23].
- Claroline: de la Université Catholique Louvain (Bélgica). Es una de las más populares y mejor financiadas [24].

## 6. Otros recursos tecnológicos

*Open Course Ware* (OCW) [25] es una iniciativa editorial electrónica a gran escala, basada en Internet y fundada conjuntamente por la Fundación William and Flora Hewlett, la Fundación Andrew W. Mellon y el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Sus objetivos son:

1. Proporcionar un acceso libre, sencillo y coherente a los materiales de los cursos del MIT para educadores del sector no lucrativo, estudiantes y autodidactas de todo el mundo.
2. Crear un modelo eficiente basado en estándares que otras universidades puedan emular a la hora de publicar sus propios materiales pedagógicos.

La Ingeniería Electrónica, originalmente impartida en el MIT en el departamento de Física, se convirtió en un programa con titulación independiente en 1882. El departamento de Ingeniería Electrónica se constituyó a principios del siglo XX, y ocupó su nueva sede (el edificio Lowell) cuando el MIT aún se hallaba situado cerca de Copley Square, en Boston. Entre los cursos disponibles relativos a la Ingeniería Electrónica y Ciencias Computacionales se encuentran entre otros, “Introducción a la Electrónica”, “Teoría de la Computación” y “Circuitos y Electrónica” [26].

También ha llegado a España esta democratización del acceso al conocimiento, tras el éxito del MIT OCW siendo ya más de 100 las universidades que participan en mayor o menor grado. Este proyecto ha adquirido gran magnitud, en cantidad y también en calidad, impulsado por la revolución que han supuesto las herramientas de la Web 2.0. Universia [27] ha liderado el primer consorcio OCW iberoamericano, comenzando a publicar traducciones de los cursos publicados hasta llegar a tener más de 30 categorías en más de un centenar de asignaturas impartidas en la institución norteamericana. Esta primera etapa permitía difundir en nuestra lengua el trabajo del MIT, al igual que la iniciativa CORE MIT OCW permitía lo mismo con el idioma chino.

El OCW Universia, forma parte de un proyecto más global, pero también más complejo, y que ha dado lugar hasta el momento a la creación de casi una decena de consorcios en lugares tan dispares como Estados Unidos, Vietnam o Francia.

En un principio se firmó un acuerdo con la Universidad Politécnica de Madrid en 2006 para el desarrollo y puesta en marcha de una oficina que funcionase como impulsora del proyecto y se creó un grupo de universidades promotoras que estuvieran dispuestas a cumplir la premisa fundamental para formar parte de un OCW.

Recientemente, se han adherido al consorcio las primeras universidades latinoamericanas. A partir de aquí, se comenzó a trabajar en el gestor de contenidos común para las universidades, eduCommons, desarrollado inicialmente por la Utah State University, y se llevaron a cabo pruebas con él en la Universidad Politécnica de Madrid y en la Carlos III de Madrid durante el último trimestre de 2006.

La autoría intelectual de los materiales utilizados en clase está protegida con licencias Creative Commons, licencias que introducen el concepto de “algunos derechos reservados”. Frente a la exclusión del copyright, que reserva todos los derechos y restringe las acciones que un usuario

puede llevar a cabo con un contenido así protegido, las licencias Creative Commons [28] proporcionan un marco flexible tanto para el creador como para el usuario mediante la promoción de un uso responsable del material protegido con dicha licencia.

En España, ya se han adherido al consorcio, además de las citadas, las universidades de Cádiz, Málaga, Sevilla, Zaragoza, Oviedo, Cantabria, Castilla-La Mancha, Valladolid, Salamanca, Barcelona, Girona, Politècnica de Catalunya, Rovira i Virgili, Autónoma de Madrid, UNED [29] [30], Navarra, Alicante, València, Jaume I, Santiago de Compostela, Vigo, Illes Balears, y Murcia, siendo esta una lista abierta que aumenta cada día.

Dentro de la iniciativa de OCW se está desarrollando actualmente otra que la complementa, *Open Knowledge Initiative* (OKI) [16]. Es un proyecto para construir un sistema de gestión educativo de código abierto (una arquitectura y sus componentes).

Diseñado primariamente por el MIT y Stanford, con el patrocinio de la Mellon Foundation, OKI desarrolla y promueve especificaciones que describen cómo los componentes de un entorno software se comunican entre sí y con otros sistemas. Las especificaciones OKI posibilitan la interoperabilidad e integración mediante la definición de estándares para la arquitectura orientada de servicio (SOA). Para lograr este objetivo OKI ha desarrollado y publicado las definiciones de interconexión de servicio abierto.

## **7. Conclusiones**

Se ha expuesto como los desarrollos tecnológicos actuales se van implantando en las Universidades españolas de forma que en cada una se puede acceder a una serie de nuevos servicios que mejoran la enseñanza y el grado de satisfacción de los estudiantes, ampliando además las posibilidades de participación en las labores educativas de cara al nuevo marco del EEES.

Se ha planteado las ventajas de uso de desarrollos tecnológicos en el ámbito del aprendizaje a distancia y e-learning, diferenciado entre soluciones Open Source (OS) y propietarias, exponiendo las más relevantes. Se puede concluir que las primeras proporcionan un grado de adaptación a las especificaciones de la institución que difícilmente pueden conseguirse con el otro tipo de plataformas. De hecho, la evolución de uso de dichas plataformas ha sido hacia el ámbito de las plataformas de código abierto perdiendo, las propietarias, cuota de mercado dentro del conjunto de universidades españolas. Además, en base a las características que deben proporcionar, se comprueba que la mayor parte de las plataformas OS (Moodle, .LRN o Sakai) se ajustan a estas especificaciones, lo que las hace todavía más atractivas.

Para finalizar la panorámica de recursos tecnológicos para la docencia se han mostrados los proyectos OCW y OKI. El primero está siendo muy activo en la comunidad de universidades, gracias a los esfuerzos por parte de Universia en promocionar su implantación, mientras que el segundo, menos conocido, proporciona un marco de interoperabilidad que ya están comenzado explotar en alguna universidades de Cataluña.

## **Agradecimientos**

Los autores quieren agradecer al Ministerio de Educación y Ciencia de España y al Plan Nacional Español de I+D+I 2004-2007 el apoyo en los proyectos TSI2005-24068-E y EA2006-0070. También al IEEE, la Sociedad de Educación, su Sección Española y el Capítulo Español de la Sociedad de Educación desde donde se ha promovido este artículo conjunto.

## Referencias

- [1] L. Norton, T. Richardson, J. Hartley, S. Newstead y J. Mayes. *Teacher's beliefs and intentions concerning teaching in higher education*. Higher Education, 50 (4), 537-571 (2005).
- [2] P. Ramsden. *Learning to teach in higher education* (2n edition). RoutledgeFalmer (2005).
- [3] Edutools. <http://www.edutools.org/> Western Cooperative for Educational Telecommunications (WCET). URL con último acceso el 19/04/2008.
- [4] U.D. Ehlers and J.M. Pawlowski. *Handbook on quality and standardisation in E-Learning*. Ed. Springer (2006).
- [5] M. Llamas. *Introducción a la Estandarización en e-Learning*. I Jornadas Tendencias sobre e-Learning. Universidad Politécnica de Madrid. Febrero (2005).
- [6] Integra. *Diccionario para internautas*. Región de Murcia Digital. 2ª Edición. Murcia (2005).
- [7] Consorcio W3C - World Wide Web. <http://www.w3c.es/>. URL con último acceso el 12/11/2007.
- [8] BOE. *Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico*. BOE núm. 166, de 12-07-2002, pp. 25388-25403. Corregido posteriormente
- [9] ISO. *ISO 9126-1:2001 "Software engineering – Product quality – Part 1: Quality model"* ISO (2001).
- [10] ISO. *ISO 9241-11:1998 "Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on usability"* ISO (1998).
- [11] GrED (Grupo de Educación Digital) *Guía de actualización del ADD. Novedades en la versión 6 de WebCT*. <http://add.unizar.es/start/Migracion4a6.html>. URL con último acceso el 12/11/2007.
- [12] Aulario Virtual de la Universidad de Navarra. <https://portal.unavarra.es/>. URL con último acceso el 12/11/2007
- [13] Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza. <http://add.unizar.es/start/add.html>. URL con último acceso el 19/04/2008.
- [14] CAMPUS. <http://www.campusproject.org>, URL con último acceso el 12/11/2007
- [15] Kumar, V., Merriman, J., Thorne, S. . Open Knowledge Initiative Final Report. <http://www.okiproject.org/filemgmt/visit.php?lid=44>. URL con último acceso el 12/11/2007.
- [16] Open Knowledge Initiative. <http://www.okiproject.org>. URL con último acceso el 19/04/2008.
- [17] IMS Global Learning Consortium. <http://www.imsproject.org/> . URL con último acceso el 12/11/2007.
- [18] aLF/.LRN en la UNED. <http://www.innova.uned.es>. URL con último acceso el 12/11/2007.
- [19] <http://cv.udl.es/portal>. URL con último acceso el 12/11/2007.
- [20] <http://poliformat.upv.es/>. URL con último acceso el 12/11/2007.
- [21] I. Arriaga. *Software Libre para eLearning. I Jornadas Tendencias sobre eLearning*. Universidad Politécnica de Madrid. Febrero (2005).
- [22] ATRC. *ATutor Learning Content Management System*. <http://www.atutor.ca/>. URL con último acceso el 12/11/2007.
- [23] ILIAS. *ILIAS Learning Management*. <http://www.ilias.de/>. URL con último acceso el 12/11/2007.
- [24] Consortium Claroline.. <http://www.claroline.es/>. URL con último acceso el 12/11/2007.
- [25] OCW MIT. <http://ocw.mit.edu/>. URL con último acceso el 12/11/2007.
- [26] OCW MIT – Universia <http://mit.ocw.universia.net>. URL con último acceso el 19/04/2008.
- [27] OCW Universia. <http://heracles.gate.upm.es/ocwuniversia/>. URL con último acceso el 12/11/2007.
- [28] Creative Commons España: <http://es.creativecommons.org/>. URL con último acceso el 19/04/2008.
- [29] OCW UNED. <http://ocw.innova.uned.es/ocwuniversia/>. URL con último acceso el 12/11/2007.
- [30] OCW DIEEC/UNED. <http://www.ieec.uned.es/Cursos/OCW/ocw.asp>. URL con último acceso el 12/11/2007.