

## EN BUSCA DEL "AULEPH"

# Aproximación a los entornos digitales para la gestión del aprendizaje

**Sergio Álvarez García**

Profesor Visitante Doctor

Facultad de Ciencias de la Comunicación. Universidad Rey Juan Carlos. Camino del Molino s/n Fuenlabrada, 28963 Madrid (España) - Email: [sergio.alvarez@urjc.es](mailto:sergio.alvarez@urjc.es)

## Resumen

La gestión del aprendizaje a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es una de las preocupaciones principales de la innovación educativa en el marco de la Sociedad del Conocimiento. El presente artículo es un acercamiento a las claves, los hitos y los retos de los entornos digitales en su objetivo de dar una cobertura eficaz a las actuales y a las inminentes demandas de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Mediante la revisión crítica de teorías sobre tecnología educativa y la interpretación práctica de diversa documentación técnica, se identifican las bases conceptuales y las exigencias fundamentales relacionadas con los entornos digitales de gestión del aprendizaje. A través de análisis funcionales de los recursos y soluciones TIC que configuran la oferta a disposición de los agentes educativos y formativos, se resume la capacidad de los entornos digitales para hacer frente a las necesidades actuales de la gestión del aprendizaje,

### Palabras clave

*Tecnologías de la Información y la Comunicación, proceso de enseñanza-aprendizaje, e-learning, Sistemas de Gestión del Aprendizaje, Entornos Personales de Aprendizaje, actividad docente, acto didáctico*

### Key Words

*Information Technologies and Communication, teaching-learning, e-learning, learning management systems, personal learning environments, teaching, didactic act*

### Abstract

The management of learning through Information Technology and Communication (ICT) is a major concern of educational innovation within the Knowledge Society. This article is an approach to the key, milestones and challenges of digital environments in order to give effective coverage of current and impending demands of the teaching-learning processes. Through critical review of theories on educational technology and the practical interpretation of technical documentation, the article identifies the conceptual bases and fundamental requirements related to digital environments for learning management. Through functional analysis of resources and ICT solutions that make up the supply available to the education and training agents,

para aprovechar las sinergias generadas por las últimas tendencias en el seno de la Sociedad de la Información e Internet, y para reinventarse en el objetivo de vivir un papel protagonista en el aula del futuro inmediato, en el destino de la educación y la formación a través de la tecnología.

## Introducción

Un personaje creado por Jorge Luis Borges "aclaró que un Aleph es uno de los puntos del espacio que contiene todos los puntos" (1949). Más de medio siglo después, la asimilación de la existencia de un ciberespacio llena este concepto de renovado combustible. El lugar que Borges inventó para que estuvieran, "sin confundirse, todos los lugares del orbe, vistos desde todos los ángulos" (op.cit), alimenta las reflexiones de autores como Raúl Trejo, quien habla de Internet como "la versión extendida e irradiada de el Aleph" (2006, p. 13-14).

En el marco de la Sociedad del Conocimiento, la educación y la formación se mueven en los laberintos de la enseñanza y el aprendizaje con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), lo que significa convivir con una diversidad de ángulos y puntos que ha de ser organizada. La nueva aula necesita, así, un *aleph* tecnológico, un contenedor único de recursos y herramientas, un entorno digital para la gestión del aprendizaje: un *auleph*.

El objeto material de este artículo es el agrupamiento de herramientas, servicios, contenidos y recursos TIC existentes para

la gestión de los procesos de enseñanza-aprendizaje, en plataformas, sistemas o entornos. El objeto formal lleva a la consideración de las demandas principales que los agentes educativos y formativos están formulando a estos entornos, como claves para facilitar el aprendizaje y afrontar como oportunidades los retos inmediatos del contexto.

En las siguientes páginas se realiza una revisión de los conceptos básicos relacionados con la gestión del aprendizaje con TIC. Se identifican las características y tipologías básicas de las plataformas, sistemas o entornos digitales para la educación y la formación, partiendo de un recorrido por las distintas etapas de su evolución, deteniéndose en sus componentes y su naturaleza ideal. Se informa de la situación de la demanda actual de sistemas de gestión del aprendizaje (en inglés, *Learning Management System*, con las siglas *LMS* por las que se les reconoce) y de herramientas para la configuración de su alternativa, los entornos personales de aprendizaje (en inglés, *Personal Learning Environment*, desarrollo de las siglas *PLE* con las que se les identifica en

it summarizes the ability of digital environments to meet the current needs of learning management to take advantage of synergies the latest trends within the Information Society and the Internet, and to reinvent itself in order to live a leading role in the classroom of the near future, the fate of education and training through technology.

ámbitos especializados). Y se atiende finalmente a las tendencias no concretadas, a los retos y oportunidades del presente vertiginoso y del futuro inmediato: la web

2.0, las redes sociales, los videojuegos o los mundos virtuales para un e-learning social y una educación inmersiva.

## Objetivos

Tres son los objetivos principales que persigue este artículo.

En primer lugar, se pretende identificar el conjunto de elementos clave que justifican tanto la demanda como la configuración de la oferta de soluciones TIC para la gestión del aprendizaje.

Esta identificación de claves se completa con la intención de mostrar la evolución de la naturaleza de los sistemas de gestión del

aprendizaje desde su origen hasta las últimas tendencias y propuestas.

Y por último, desde una perspectiva más concreta y aplicada, se busca ofrecer un informe de situación de las oportunidades que se presentan a estos entornos, plataformas, sistemas y soluciones en la tarea de hacer frente a los principales retos y demandas del aprendizaje con TIC.

## Metodología

De naturaleza cualitativa y con los límites del contexto educativo español, esta investigación plantea la aplicación de dos instrumentos y técnicas metodológicas para la consecución de los objetivos: la revisión documental y el análisis funcional.

Se parte de un estudio del marco teórico y del estado de la cuestión en el ámbito de la gestión del aprendizaje con TIC para identificar los conceptos, claves y momentos de la evolución de los entornos digitales de gestión del aprendizaje.

Se realiza un análisis funcional de los LMS y de otros recursos TIC para el aprendizaje

con mayor grado de implantación en el sistema educativo español, con el objeto de conocer el estado de desarrollo de las soluciones TIC para la gestión del aprendizaje.

Y se cierra el proceso de investigación con una organización y discusión crítica del conocimiento recopilado tras la revisión documental, y con una interpretación de los resultados de los análisis funcionales que permita la descripción de la situación actual en este ámbito y su proyección en relación con los retos y oportunidades latentes en el contexto.

## 1. La gestión digital del aprendizaje

### 1.1. *E-learning*: concepto fundamental

El corpus teórico generado en los últimos años sobre la gestión del aprendizaje a través de las TIC se caracteriza por el papel destacado de conceptos como los de plataforma, entorno, sistema... a los que se añade el sintagma 'de *e-learning*'. Este término anglosajón constituye el centro del debate entre las distintas posturas sobre el tema, con el enfrentamiento entre las reflexiones sobre sus beneficios y las críticas basadas en sus inconvenientes.

Pero, ¿cómo debe interpretarse esta nota inicial? En relación con el objeto de este artículo, son tres los puntos en los que puede resumirse el foco de aplicación y la naturaleza de los entornos digitales:

- *E-learning* como educación o formación **a distancia** con TIC.
- *E-learning* como educación o formación, total o parcial, que utiliza la Red para la **distribución de la información**.
- *E-learning* como toda educación o formación, **total o parcial**, con TIC.

Con mayor detalle, destacan las tres formas de participación de la Red en un proceso de aprendizaje que sugieren Aggarwal & Bento (2003):

1. *Almacenamiento, disseminación y recuperación de información*. Internet como apoyo para el acceso a contenidos de los sis-

temas de enseñanza tradicional. El alumnado puede acceder a los contenidos de clase en la Web aunque toda la instrucción se lleve a cabo de manera presencial.

2. *Enseñanza en dos medios (mixta)*. Una parte de la instrucción es presencial y otra parte *online*, lo que se ha definido como aprendizaje mixto (*blended learning*).
3. *Aprendizaje online*. Consiste en llevar a cabo todo el proceso educativo a través de la Web, prescindiendo por completo de cualquier componente de la enseñanza presencial tradicional.

Desde la perspectiva del concepto entendido como formación *online*, son especialmente significativos los criterios que Rosenberg (2001, p.28-29) establece como condición para poder aplicar el término '*e-learning*' a un proceso de educación o formación:

1. Que sea en red (por ello puede ser actualizado, almacenado, recuperado o distribuido)
2. Que se haga llegar al usuario final a través de un ordenador utilizando estándares tecnológicos de Internet.
3. Que se amplíe la perspectiva del aprendizaje de modo que avance un paso más allá de los paradigmas tradicionales de capacitación.

Estos criterios sirven al autor para completar su definición de *e-learning* como "el uso de tecnologías de Internet para la entrega de un amplio rango de soluciones que mejoran el conocimiento y el rendimiento".

Según Prendes (2009, p.33), '*e-learning*' es el término más utilizado para referirse al tipo de enseñanza que se sirve de Internet para difundir y compartir la información necesaria para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la misma línea, Álvarez (2003) apunta que "el concepto de e-learning ha sido adoptado como el proceso enseñanza-aprendizaje que generalmente usa Internet en la educación, tratando de formalizarse a través de herramientas y métodos de calidad".

En este sentido, dos referencias resultan oportunas para comprender esta perspectiva:

- Con el término 'e-learning' "nos referimos a aquella formación que utiliza la Red como tecnología de distribución de la información" (Cabero, 2006, p.1).
- El uso apropiado de las tecnologías educativas, entendidas como cualquier tecnología que potencia la experiencia del aprendizaje, provee herramientas que con base en las teorías educativas tradicionales promueven un aprendizaje más efectivo, debido a que se facilita la creación de contenidos y la utilización de nuevos medios didácticos para

transmitir el conocimiento (Sieber y Andrew, 2003).

Aunque no se considere la más extendida, la perspectiva conceptual en torno al *e-learning* que más puede aportar a la descripción del objeto material de la presente investigación es la que se abre al más amplio conjunto de posibilidades.

El glosario de términos de la *American Society of Training and Development* (Kaplan-Leiserson, s.d.) incluye una definición que se ajusta a una primera aproximación en este sentido:

***E-learning (electronic learning) (aprendizaje electrónico):*** Término que cubre un amplio grupo de aplicaciones y procesos, tales como aprendizaje basado en Web, aprendizaje basado en computadora, aulas virtuales y colaboración digital. Incluye entrega de contenidos vía Internet, intranet/extranet, audio y videograbaciones, transmisiones satelitales, TV interactiva, CDROM y más.

Esta definición, más centrada en medios, servicios, contenidos y soportes, se completa con la reflexión sobre los objetivos y la aplicación a la gestión del aprendizaje que resume el concepto de *enseñanza flexible*. Para Salinas (1999), la aplicación de las TIC a acciones de formación bajo la concepción de enseñanza flexible abre diversos frentes de cambio o renovación a considerar desde la tecnología educativa:

1. **Cambios en las concepciones:** cómo funciona el aula, definición de los

procesos didácticos, identidad del docente.

## 2. Cambios en los recursos básicos:

- Contenidos (materiales,...) esto es, digitalización y rediseño de los contenidos de los seminarios de los cursos.
- Infraestructuras (acceso a las redes, alumnos a Internet,...).
- Uso abierto (manipulables por el profesor, por el alumno...)
- Eficacia didáctica (coste/beneficio,...)

## 3. Cambios en las prácticas:

- De los profesores (de transmisor de conocimientos a facilitador de aprendizaje)
- De los estudiantes (transformar de escuchadores pasivos a activos gestores de su propio proyecto de autoformación).

Hilera y Hoya, compartiendo el enfoque de estas líneas desde la consideración de las TIC como algo que es mucho más que Internet, realizan un tratamiento conceptual del *e-learning* que entronca directamente con la **gestión del aprendizaje**, como un fenómeno que no sólo cubre distribución del curso, sino también el seguimiento, la programación, la gestión y otros aspectos del proceso de la enseñanza. Para los autores:

*Los sistemas de e-learning no sólo comprenden el contenido del curso, sino la plataforma tecnológica que lo distribuye y lo gestiona, y los servicios que soportan el manteni-*

*miento. De hecho, las mayores compañías de e-learning no desarrollan el contenido, sino que se centran en las tecnologías (plataformas, gestión de desarrollo de contenidos, etc.) y servicios que permiten que el contenido sea eficazmente diseñado, distribuido y gestionado.*

(Hilera y Hoya, 2010, p. 29)

## 1.2. Sistemas y modelos básicos

Tanto en su tratamiento teórico, como en su aplicación al aula, la expresión "Sistema de gestión del aprendizaje" y su acrónimo *LMS* son los más extendidos para hacer referencia a entornos digitales — software— educativos o formativos y a la misma gestión TIC del aprendizaje.

El desarrollo del concepto de "sistema" traslada de nuevo la mirada a lo ya revisado sobre el *e-learning*, y más concretamente al de los **escenarios** en los que se desarrolla, en tanto en cuanto conforman el primer factor con el que se puede comenzar a definir el fenómeno. Boneu (2007, p. 37) estima que el *e-learning* "puede ser clasificado de diferentes formas según los medios tecnológicos de los que hace uso" (escenarios):

1. El **CBT (Computer Based Training)** o *CAI (computer assisted instruction)*, aprendizaje basado en computador o instrucción asistida por computador, con incorporación de mecanismos de retroalimentación.

2. El **IBT (Internet Based Training)**, evolución del anterior, introduce el factor de la conexión a Internet como vía para que los contenidos lleguen a sus destinatarios a través de la Red.
3. El **WBT (Web Based Training)** consiste en el aprendizaje haciendo uso de la Web, en un sentido mucho más amplio que el de la mera conectividad. En este último escenario se encuentran los actuales LMS.

Hilera y Hoya (2010, p.28) adaptan la comparación que Sigh (2001) realiza entre los requisitos de los sistemas educativos tradicionales asistidos por ordenador **CBT (Computer Based Training)** y los de las "nuevas aplicaciones e-learning derivados de la utilización masiva de Internet como medio de distribución de información y comunicación, así como del cambio de mentalidad asociado a la adquisición del conocimiento y la formación en la sociedad actual":

**Cuadro n° 1. Comparativa entre aplicaciones tradicionales CBT y los sistemas e-learning.**

Actividad	Antiguos sistemas CBT	Nuevos sistemas e-learning
Creación de contenidos	Realizado por el instructor. Los cursos se crean desde cero de principio a fin.	Realizado por el instructor / diseñador del curso. necesita conocimientos sobre la herramienta. los cursos se crean recombinando material existente con nuevo material: incremento del valor del contenido.
Distribución	Cara y complicada	Internet. Barato.
modelo educativo	Centrado en el instructor	Centrado en el alumno.
Objetivo	Distribuir conocimiento	Distribuir y capturar conocimiento.
Elemento o pieza d distribución / creación	Cursos completos	Módulos u Objetos Educativos ( <i>Learning Objects</i> )
Actualizaciones	Reconstruir el curso y reenviarlo	Actualizar módulo
Velocidad	Depende del tamaño de la audiencia y de la extensión del contenido	Dependiente de la extensión del contenido y de la velocidad de la red de acceso
Tiempo típico	4-6 meses	4-6 semanas
medidas de la efectividad	Observaciones del instructor	Sistemas de seguimiento y evaluación interactivos
Fuentes del conocimiento	Se crean todas	Buscar si existe material reutilizable y ensamblarlo (idealmente sin necesidad de adaptar cambios).

Fuente: Elaboración propia a partir de Hilera y Hoya (2010) y Sigh (2001)

### 1.3. Tareas y componentes de la gestión TIC del aprendizaje

Para comenzar a definir con mayor detalle qué es y qué caracteriza a un entorno digital de gestión del aprendizaje, resulta especialmente oportuno acercarse al objetivo que estos sistemas persiguen: el aprendizaje, y más concretamente, los elementos a gestionar, las tareas a facilitar. En el *blended learning* (*aprendizaje combinado o semipresencial*) es posible encontrar el más amplio de estos elementos: a la utilización de metodologías que combinan clases presenciales y actividades online se suma la posibilidad de una comunicación masiva e interactiva, aunque depende de las instituciones educativas el plantear modelos de vinculación pedagógica y organizacional (Gonzales y Mauricio, 2006), modelos de gestión del aprendizaje con TIC en el sentido más amplio de la palabra.

La naturaleza de los nuevos modelos de enseñanza, que según algunos autores alcanza un desarrollo mayor en la educación a distancia y en la enseñanza superior, es más flexible y se caracteriza por los siguientes atributos (Barroso, 2006):

- Interacción: el estudiante deja de ser un sujeto pasivo.
- Sincronía y asincronía: permite a los usuarios distribuir su tiempo en función de sus necesidades.
- Cooperación: como eje fundamental.

- Multimedia: referido a los recursos.
- Accesibilidad: apertura de la Red.

Otón (2006) afirma que, como forma de compartir el conocimiento, una de las pretensiones en el ámbito del e-learning es la aplicación de procedimientos que permitan la reutilización efectiva de material docente ya desarrollado, e idealmente, que faciliten dicha reutilización no sólo dentro del mismo entorno del *e-learning* para distintos cursos, sino entre aplicaciones diferentes con herramientas de creación de contenidos y plataformas distintas.

Para Josep Boneu (2007), existen cuatro características básicas que son deseables en una plataforma de *e-learning*:

- *Interactividad*, entendida como el protagonismo del usuario de la plataforma en su propia formación.
- *Flexibilidad*, dada por el conjunto de funcionalidades que permiten la adaptación sencilla del sistema en la organización en la que se implementará.
- *Escalabilidad*, o capacidad de la plataforma para funcionar con las mismas garantías para un grupo pequeño o grande de usuarios.
- *Estandarización*, o posibilidad de utilizar cursos realizados por terceros, disponibilidad y durabilidad de los mismos, gracias al cumplimiento de estándares en la producción de dichos cursos.

Especialmente interesante resulta la identificación de características que se realizaron

en el marco del Proyecto JOIN-SIGOSSEE (SIG Open –Source Software for Education in Europe), en el que participaron las universidades de Colonia, Vigo y Burdeos, para la elaboración de un catálogo de plataformas de LMS de software libre evaluadas según sus funcionalidades. Para el análisis de estos sistemas se diseñaron dos tipos de instrumentos de codificación:

- **Ficha de producto:** nombre; equipo de desarrollo, servicio de soporte, número de la versión evaluada; tecnología utilizada; sistemas operativos soportados; requisitos de bases de datos/software; tipo de licencia; estándares de e-learning soportados; lenguas disponibles; características principales; posibilidad de gestionar los contenidos de los cursos; aspectos positivos; aspectos a mejorar; principales instalaciones en el mundo; instalaciones en España.

- **Ficha de evaluación:** gestión del flujo de aprendizaje y aspectos didácticos (test y cuestionarios, formatos de archivo y autoría, gestión y seguimiento de cursos, comunicación, aspecto y amabilidad del sistema, manejo de permisos); **mantenimiento** (calidad de la documentación técnica, escalabilidad, extensibilidad y flexibilidad en cuanto a la modificación del código fuente del sistema, adaptabilidad y ajuste a estándares); **usabilidad** (documentación para el usuario, posibilidad para la generación de contenidos, nivel de destreza necesario); **calidad del soporte; coste total de propiedad** (tipos de usuario

permitidos, estabilidad financiera, coste inicial, costes recurrentes).

López Guzmán (2005) recoge las demandas y recomendaciones de diversos autores (Ortega, 2004, Brusilovsky, 2001) para elaborar un catálogo de características deseables —orientadas a su adquisición por una institución— para un sistema de gestión del aprendizaje: además de las actividades de gestión deben considerarse también "el navegador, la base de datos y el software de servidor que se requieren, los sistemas operativos soportados, la compañía que produce el LMS, los costes del producto o si se tiene una licencia *Open Source*"; se buscan "mecanismos de inteligencia artificial, con ayudas en tiempo real según los problemas de aprendizaje del alumno o acorde a los resultados de sus evaluaciones", es decir, "verdaderos tutores automatizados"; la "adaptabilidad o personalización de acuerdo con las aptitudes y gustos del alumno" es otro de los aspectos que se persiguen; se espera que las herramientas de autor provistas por estos sistemas sean "capaces de permitir la creación de recursos con interactividad"; otra función deseable es "la portabilidad del aprendizaje (y de la enseñanza, según el punto de vista)", en especial la posibilidad de que los sistemas operen con dispositivos móviles; es fundamental que se proporcione "acceso directo a distintas fuentes de contenidos, a fin de que importantes cantidades de recursos estén disponibles y puedan ser manipulados para crear nuevos recursos o para

construir cursos en línea"; y de igual forma, "es necesario que los sistemas de intercomunican, que compartan información entre ellos y con otros de otras organizaciones".

A partir de las reflexiones y trabajos de autores como los reseñados, es posible identificar el esquema de **componentes** básicos de un entorno digital de gestión del aprendizaje, que recoge el siguiente diagrama:



## 2. Entornos digitales para la gestión del aprendizaje

### 2.1. Orígenes y evolución

Paul Nicholson (2007, p.3) localiza el origen de los sistemas de gestión del aprendizaje en el que considera el origen mismo del *e-learning*, en los **Estados Unidos de los años 60 del siglo XX**, y más concretamente, en los trabajos de Don

Bitzer en la Universidad de Illinois y de Patrick Suppes en Stanford, pioneros en situar la tecnología en la consideración de una agenda educativa ampliada.

La aportación de **Suppes** fue doble: en un primer momento, con la fundación de la *Computer Curriculum Corporation* para la investigación de la naturaleza, beneficios y

efectos de las computadoras en la mejora del aprendizaje; como fruto de estas investigaciones, con el desarrollo del sistema **Computer Managed Instruction (CMI)**, que ofrecía a los estudiantes de primaria tutoriales en matemáticas como complemento a las clases del profesor. Los resultados no tuvieron un alcance significativo en su aplicación, aunque sí en el posterior desarrollo de sistemas más efectivos.

En cuanto a **Bitzer** y a la **Universidad de Illinois**, la aportación se sintetiza en una palabra, **PLATO**, que corresponde a la denominación de un sistema para la educación basada en ordenador, dirigida a la alfabetización de estudiantes y que incorporaba un lenguaje de programación educativa (**TUTOR**) que permitía la creación y compartición de cursos y la comunicación entre docentes y alumnos. Wooley opina que quizá sea la primera comunidad online de la historia y el pionero de los servicios de foros, correo electrónico, salas de chat, mensajería instantánea y visualizaciones compartidas de pantalla, mientras que Nicholson asegura que:

*Cuando PLATO fue finalmente comercializado, se convirtió en el antecesor directo de las actuales sistemas de e-learning como Blackboard y WebCT. ¡Es interesante que lo que estos sistemas venden a sus clientes como las claves destacadas de producto es exactamente aquello que Wooley identificó como las claves de PLATO! Como Supees, Bitzer ha creado tecnología principalmente como una herramienta, pero suma una visión de su*

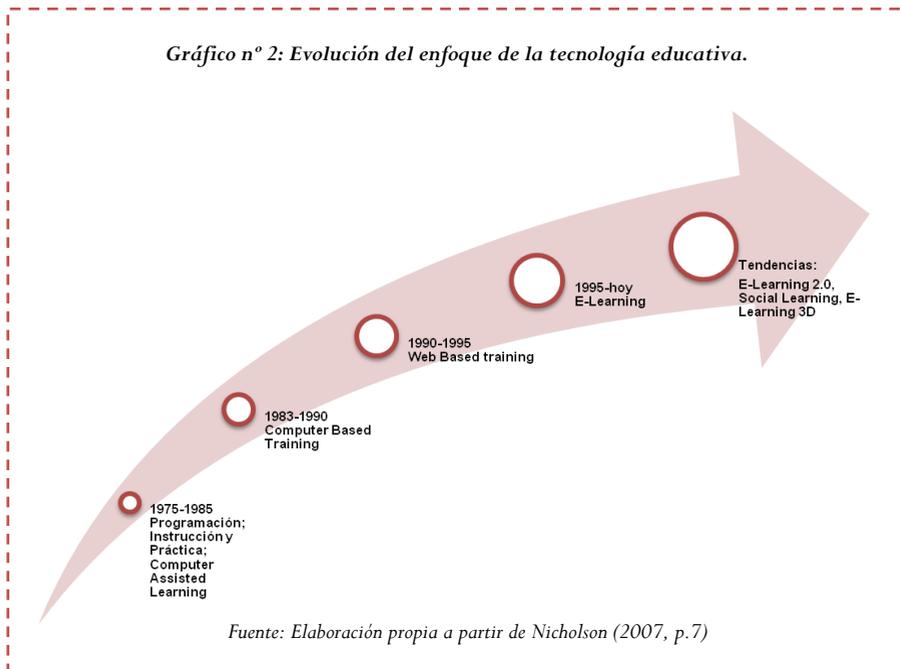
*operacionalización que abarca otras dimensiones.*

(Nicholson, 2007, p. 5).

En el terreno de la aplicación real de las experimentaciones que suponen estos sistemas, hay que alcanzar los años ochenta del siglo XX para empezar a trazar una línea evolutiva del *e-learning* y de la gestión del aprendizaje.

Manuel Area describe estos años ochenta como "un período impulsado por las expectativas y promesas que supuestamente traía la denominada revolución informática", un momento que terminológicamente se correspondía con la expresión cargada de sentido pedagógico "**EAO (Enseñanza Asistida por Ordenador)**", una especie de "versión moderna de la enseñanza programada impulsada por Skinner en los años sesenta", a la que acompañaban elementos como "la utilización de los ordenadores en las tareas de gestión administrativa de las escuelas" (2005, p. 37).

Desde entonces hasta nuestros días, los distintos enfoques de la tecnología educativa, cuya evolución recoge el gráfico número 2, constituyen la base de los objetivos y coberturas que marcan el desarrollo de los entornos digitales de gestión del aprendizaje.



Se parte de un 'Aprendizaje Asistido' por Ordenador (*Computer Assisted Learning* — **CAL**—, caracterizado por aproximaciones conductistas al aprendizaje y la instrucción, por la orientación a la construcción de herramientas o a la solución de problemas, y por una interacción usuario-ordenador de tipo local), que evoluciona terminológica y tecnológicamente hacia una 'Formación Basada' en Ordenador (*Computer Based training* — **CBT**—, los modelos pedagógicos anteriores se enriquecen con cursos multimedia interactivos que se pueden compartir, pero siguen predominando modelos en los que el rol del estudiante es pasivo, en un momento en el que las influencias constructivistas comienzan a influir en el uso y diseño de software educativo).

Las etapas más recientes de esta evolución tienen a Internet como detonante de los cambios que se producen en la gestión del aprendizaje con TIC. Así, en la *Formación 'basada en Web'* (*Web Based Training* — **WBT**—) los contenidos se hacen llegar al alumnado a través de Internet, se desarrollan modelos con roles activos para el estudiante desde las perspectivas constructivistas -ya comunes- y con una interacción limitada para los usuarios finales. El último momento reflejado en el gráfico número 2, el *e-learning*, presenta una mayor flexibilidad en la puesta a disposición de contenidos educativos a través de Internet para los alumnos, un aumento de la interactividad, un mayor aprovechamiento de las posibilidades online y multimedia, una generaliza-

ción de modelos constructivistas y cognitivistas, e interacciones remotas de usuario a usuario.

En la punta de la flecha de esta evolución de enfoques, la consolidación de la llamada Web 2.0 y de las redes sociales, y la potencialidad de los videojuegos, de las interfaces 3D y de los mundos virtuales para la inmersión de los usuarios, generan **demandas incipientes** en el ámbito educativo y formativo, a las que comienzan a asociarse etiquetas y conceptos: *e-learning 2.0*, *social learning*, *e-learning 3D*.

Para entender la relación entre las evoluciones de los enfoques de la tecnología educativa y de los entornos digitales para la gestión del aprendizaje, resulta especialmente oportuno observar dos clasificaciones que Jackson (2001) propone en este sentido. La primera de ellas es una primera aproximación basada en el "formato" de la enseñanza que se pretende impartir, y que genera tres tipos, no excluyentes, a la hora de definir un sistema:

- **Estudio dirigido.** El aprendizaje se desarrolla principalmente a través de tutoriales y otros contenidos en línea, apoyado en comunicación asíncrona profesor-alumno para la resolución de dudas. El alumno se responsabiliza de su aprendizaje, el tutor le asiste.
- **Eventos dirigidos por instructor.** Actividades formativas sincrónicas con un docente que imparte conocimientos y

dirige el aprendizaje en función de las necesidades de los alumnos.

- **Entornos colaborativos.** Comunidades de aprendizaje en las que herramientas de comunicación asíncrona y síncrona entre docentes y estudiantes se combinan para resolver problemas, desarrollar proyectos de investigación, etc., en un proceso colaborativo con un profesor que puede desempeñar el rol de guía o ayudante.

Jackson parte de su clasificación anterior, de carácter más pedagógico, para formular otra centrada en la funcionalidad, más ajustada al concepto de entorno (Otón, 2006, p.16):

*1. Educational Delivery Systems (Sistemas de Distribución). Estos productos facilitan la publicación y distribución de contenidos online, no se centran en la creación de los mismos y no contienen mecanismos para medir el rendimiento o administrar recursos.*

*2. Learning Content Management Systems (LCMS) (Sistemas de Gestión de Contenidos). Estos entornos combinan la creación y distribución de materiales educativos con mecanismos para medir el resultado y monitorizar el progreso de los estudiantes.*

*3. Learning Management Systems (LMS) (Sistemas de Gestión del Aprendizaje). Son similares a los LCMS pero dan a los estudiantes y a las organizaciones una visión integrada de todos los trabajos activos en múltiples cursos. Se centran más en la distri-*

bución de materiales y en el seguimiento y control de todos los elementos involucrados en el proceso educativo.

Boneu (2007, p. 39) matiza, al respecto, que "el origen de las plataformas de *e-learning*, basadas en web, se debe a una especialización de los CMS, sistemas de gestión de contenidos, en sistemas orientados a la gestión de contenidos para el aprendizaje a distancia"; La evolución que siguen estos sistemas continúa, desde los CMS (Sistemas de gestión de Contenidos y de cursos), con los LMS (sistemas de gestión del aprendizaje) hasta una tercera etapa, la de los LCMS (Sistemas de Gestión de Aprendizaje y Contenidos).

En este camino de desarrollo, surgen distintos términos que sirven para identificar diferentes momentos o especificaciones de los entornos digitales de gestión del aprendizaje, o bien para matizar sus aplicaciones.

Prendes (2009, p.36) realiza un resumen de los términos y definiciones de sistemas de gestión del aprendizaje de varios autores para establecer la siguiente clasificación:

- **IMS**. Son las siglas de **Instrucciona Management System**. Según Gómez, García y Martínez (2004, p.246), un IMS es "un software que generalmente se ejecuta como un servidor que distribuye contenidos educativos o de formación a estudiantes a través de una red, apoya la colaboración entre estudiantes y profesores, y registra la información relativa a los resultados académicos de los estudiantes".

- **Plataforma LMS. Learning Management System**. Es un sistema de gestión del aprendizaje en el que se pueden organizar y distribuir los materiales de un curso, desarrollar foros de discusión, realizar tutorías, seguimiento y evaluación de los alumno (Farley, 2007).

- **EVEA**. Se refiere a **Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje**. También EVA (Entorno Virtual de Aprendizaje) o AVA (Ambientes Virtuales de Aprendizaje). Estos conceptos aparecen identificados con el concepto de LMS o plataforma de teleenseñanza.

Se añade a esta clasificación terminológica un término que es más una aplicación y concreción del objeto LMS que un elemento diferenciador: 'campus virtual'. Area (2001) lo circunscribe al ámbito universitario, si bien en la actualidad se ha extendido a otros sectores, principalmente en su asociación con la educación a distancia o formación online.

Desde una perspectiva economicista, es necesario señalar, por último, la extensión de la distinción de sistemas en función de la licencia y las condiciones de explotación con las que se asocian: plataformas de software propietario (pago de licencias de uso o compra directa del software) y plataformas de software libre (licencias y condiciones basadas en la filosofía y los términos del *open source* o código abierto). Y desde el punto de vista comercial y productivo, en lo que a la relación producto-institución que lo implanta se refiere, es frecuente

encontrar la diferenciación entre LMS directamente adquiridos —con las características cerradas que presentan en su oferta en el mercado—, adaptables por la institución que se implanta a partir de un conjunto base, o hechos a medida.

## 2.2. Principales demandas y oportunidades

Los agentes educativos y formativos conviven, como se ha señalado en la introducción de este artículo, con los laberintos de la Sociedad del Conocimiento: cambios y transformaciones que traen consigo problemas, pero intrínsecamente el extraordinario valor de convertirlos en oportunidades a través de sus soluciones.

Resulta significativa la reacción de los sistemas educativos en este sentido. En el ámbito universitario, el nuevo Espacio Europeo para la Enseñanza Superior (EE-ES) definido en Bolonia demanda cambios metodológicos para los que las TIC parecen tener herramientas eficaces. Martínez Rodrigo y González Fernández (2009, p.7) lo concretan en un ejemplo:

*"Es imprescindible que la información y comunicación sea accesible y fluida, entre alumnado y profesorado o entre los mismos docentes de diferentes áreas, evitando al máximo la atomización o las divisiones estancas entre miembros de distintos departamentos pero involucrados en el proceso de enseñanza. De nuevo tenemos que referirnos a las NNTT y a las TIC como herramientas*

*fundamentales que ofrecen soluciones muy válidas a estos problemas; soluciones que no son utópicas ni difíciles de conseguir".*

Gértrudix, M. et al. (2007, p. 68) hacen referencia a la Administración educativa española, que consciente de la importancia estratégica de impulsar la utilización de las nuevas tecnologías en el sistema educativo, favoreciendo y potenciando la adquisición de todas aquellas competencias que permitan obtener el máximo rendimiento que nos ofrecen los nuevos lenguajes y sistemas trazados por las TIC, y como respuesta a las líneas estratégicas definidas por el Consejo Europeo de Lisboa de marzo de 2000 por medio de la iniciativa *eEurope* (Plan de acción *e-Learning*), desarrolla distintos programas y planes generales destinados a este fin.

En un nivel de mayor concreción de desarrollo, y en relación con las características deseables de interactividad y la inmersión de los entornos digitales de aprendizaje, surgen preguntas como las que formula Felipe Gértrudix (2007) apoyado en Glyn David:

*Tras más de 20 años de trabajo muy activo en la aplicación de los computadores a la enseñanza aún hay algunas preguntas esenciales sin responder: ¿cómo generar oportunidades de aprendizaje efectivas?, ¿en qué condiciones el aprendizaje basado en la experiencia es más eficiente que el estudio?, ¿cómo se han de diseñar los entornos para que efectivamente mejoren el aprendizaje?. Lo que sí parece claro es que existe una demanda gene-*

*realizada de mayor interactividad en los entornos de aprendizaje que han de ofrecer distintas representaciones del conocimiento y permitir aplicar ese conocimiento en un entorno virtual. La interacción puede ser lineal, objetual, basada en hipervínculos o constructiva y desarrollarse en contextos más o menos inmersivos.*

La versatilidad, la capacidad de integración de herramientas de comunicación y las opciones para el seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje son las características que Montero et al. (2009) destacan de las plataformas de *e-learning*. Partiendo de estas características esenciales, los autores identifican retos de dos tipos para los LMS en su objetivo de facilitar el aprendizaje de los estudiantes:

- Pedagógicos: superar la función de "meros contenedores de información digital" y adaptarse fielmente a las necesidades específicas del alumnado.
- Tecnológicos: garantizar el funcionamiento eficaz de los elementos tecnológicos que sostienen de forma material, parcial o totalmente, el proceso enseñanza aprendizaje, fundamentalmente software de gestión de contenidos digitales y de administración y seguimiento de los procesos de aprendizaje.

Para transformar estos retos en realidades y, por tanto, facilitar el aprendizaje, a la "disponibilidad de contenidos de calidad con el formato y características requeridas" -los autores abogan en este sentido por la

reutilización e intercambio de objetos educativos digitales estandarizados- debería sumarse una plataforma LMS que, "además de permitir la distribución de los contenidos entre los participantes de la experiencia educativa, sirva como soporte al desarrollo del propio proceso educativo y ofrezca los necesarios servicios de autenticación, seguridad, comunicación y apoyo al desarrollo de las diferentes actividades de aprendizaje".

El informe UNIVERSITIC (CRUE, 2009) es igualmente significativo en su apunte de necesidades en este ámbito. En su eje estratégico de estudio referido a la enseñanza-aprendizaje en las universidades españolas, destacan los siguientes objetivos:

*1. 3. Facilitar la docencia virtual mediante iniciativas en formación e implantación de plataformas informáticas.*

*1. 4. Promover la creación y uso de contenidos docentes digitales.*

### **2.3. Situación de la oferta**

El mismo informe arroja datos que reflejan el grado de integración de los entornos digitales para la gestión del aprendizaje en la universidad (CRUE, 2009, p. 25):

- Los indicadores relacionados con la existencia de plataformas de docencia virtual se han dado de baja del informe por haber alcanzado valores de saturación: el 97,6% de las universidades la han implantado.

- En 2009, el 71,8% del personal docente investigador de las universidades españolas (56.820) utiliza la plataforma de docencia virtual institucional, por un 43% que lo hacía en 2006.
- En 2009, el 92,5% de los estudiantes universitarios españoles (832.668) utilizan la plataforma de docencia virtual, por un 60% que lo hacía en 2006.

En número de instalaciones de plataformas en el sistema universitario español, tras los análisis documental y funcional realizados para la investigación, los datos obtenidos reflejan una notable expansión, con un período de rápido crecimiento inicial –por encima del 200% de 2001 a 2005– que se modera en los últimos años. En 2009 se alcanza la cifra de 82 instalaciones para el conjunto de las 71 universidades observadas –las que conforman el listado del Ministerio de Educación en agosto de 2009–, lo que apunta la tendencia de las instituciones a integrar más de un entorno.

El siguiente gráfico recoge el estado de la selección de sistemas concretos en las 71 universidades españolas observadas:

Gráfico nº 3: Software LMS instalado en las universidades españolas en 2009



Sistemas	Universidades
Moodle	39
Específico	18
WebCT-BlackBoard	17
Sakai	3
.LRN	2
Claroline	1
Dokeos	1
Ilias	1
<b>Total Sistemas instalados</b>	<b>82</b>

Fuente: Elaboración propia

La posición de dominio del software libre *Moodle*, marca el panorama de la gestión del aprendizaje en el sistema universitario español, en el que la plataforma propietaria *WebCT* –fusionada con *BlackBoard*– ocupa el segundo lugar en instalaciones, seguida de proyectos de software de fuentes abiertas y de desarrollos específicos propios o de encargo de las universidades. Estos sistemas específicos se caracterizan por su arraigo como tipología de campus virtual –suman una instalación más que la mencionada *WebCT*, la segunda más extendida– y por el doble filo de su respuesta concreta a las demandas de la institución –por un lado resultan directamente apropiadas a las mismas, y por otro pueden ser menos

flexibles a la hora de evolucionar y ampliar sus funcionalidades—.

En el ámbito no universitario, se constata el protagonismo del software libre *Moodle* (integrado como sistema por un gran número de administraciones y fomentado como opción óptima en centros), que convive con desarrollos propios o encargos (destacan las versiones de la plataforma *E-Ducativa* para Andalucía o Aragón) y con alguna iniciativa aislada de software propietario o bajo licencia (*Microsoft Class Server* en Asturias o *Santillana en Red* en Aragón o Canarias). Como entorno clave, por sus dimensiones y por la implicación de todas las administraciones educativas españolas, destaca *Agrega*, la federación de repositorios de contenidos educativos digitales.

Según se observa en el contexto español, los LMS disfrutaban de la confianza de las administraciones educativas para intentar satisfacer las demandas de sus agentes. Pero **otros recursos TIC** para el aprendizaje —arropados por el concepto y la filosofía *social* de la denominada *Web 2.0*— llegan al docente a través de líderes de opinión en el ámbito educativo, de comunidades o redes sociales y de aprendizaje, o de compañeros.

El análisis documental constata el dominio de *Microsoft* en las herramientas de **acceso a Internet** (*Explorer* alcanza la cuota del 61,4% de uso de **navegadores** en España, según datos de AIMC para 2009).

Existe una amplia diversidad y cierta competencia en las aplicaciones de **gestión de**

**proyectos**, con alternativas libres como *Planner* a *Microsoft Project*.

Es claro el dominio de *Google* como **buscador** en Internet (según Alexa, en 2009 acapara un tercio de todo el tráfico de la Red) y de la *Wikipedia* como instrumento de referencias (según Alexa, en 2009 situada entre los 10 espacios más visitados de Internet).

En el campo de la **ofimática**, a pesar de las dificultades para manejar datos reales de utilización (que contemplasen los usos ilícitos), el dominio de *Microsoft Office* parece claro, a pesar de iniciativas como la de *Open Office*, de software libre y descarga gratuita.

*Second Life* es el **mundo virtual** por excelencia (según Linden Lab, la empresa que lo gestiona, en el primer trimestre de 2009 las transacciones económicas en este mundo virtual superaron los 120 millones de dólares, se establecieron 124 millones de horas de conexión y hubo un pico de concurrencia de 88.200 usuarios).

En el campo de los *CMS* (*Content Management System*), destaca en España la iniciativa de la Consejería de Educación de Castilla-La Mancha, que fomenta el uso del software de fuentes abiertas *Joomla* como aplicación para la gestión de contenidos en sus centros educativos. Las versiones gratuitas dominan el mercado en el ámbito educativo, con la mencionada *Joomla*, *Life-Ray* y *Drupal* como destacadas.

**Adobe**, tras su fusión con *Macromedia*, domina el mercado de las **herramientas de autor**, con sus herramientas *Photoshop*, *Flash* y *Dreamweaver*, aunque han proliferado iniciativas en las administraciones educativas para el uso de opciones libres como *Gimp*.

La **Web 2.0** se desarrolla a través de aplicaciones caracterizadas, en el ámbito de la explotación, por el dominio de las versiones gratuitas, y en lo que a su naturaleza funcional se refiere, por una orientación inicial al trabajo colaborativo, a la construcción social del conocimiento y a la información compartida. Precisamente el volumen de información generado sitúa a las siguientes como soluciones TIC destacadas en este sector en España: **Flickr** (repositorio de imágenes); **Youtube** (repositorio de vídeos); **Delicious** (marcadores sociales); **Blogger** y **Wordpress** (*gestores de blogs*); **Twitter** (*microblogging*); **Facebook** y **Tuenti** (redes sociales).

En el panorama educativo español existen numerosas experiencias relacionadas con estas herramientas. A las iniciativas particulares de muchos docentes que utilizan los blogs, las redes sociales, *Twitter* y otras aplicaciones, se suma un conjunto de proyectos destacados de diversas instituciones. En el sector universitario estas acciones obtienen una mayor visibilidad y reconocimiento: desarrollo de aplicaciones pedagógicas para el dispositivo *iPad* (Universitat Oberta de Catalunya); el trabajo con videojuegos para mejorar el aprendizaje del

alumnado de Primaria (Universitat Politècnica de Catalunya), en una línea ya iniciada y alimentada por las administraciones educativas españolas con la producción de contenidos digitales para distintos niveles educativos en el marco de los programas *Internet en la Escuela* e *Internet en el Aula*, accesibles a través de la plataforma *Agrega*; o el recurso a espacios virtuales en *Second Life* que realiza la Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA).

En cuanto a la cobertura de tareas, según lo observado en el análisis funcional, en el caso de la capacidad de los LMS del contexto español ya es prácticamente **completa** (entre el 93% y el 100%).

## **2.4. Retos de un futuro inmediato**

Pero una oferta de soluciones TIC diseñada para cubrir las tareas de gestión del aprendizaje no es suficiente para garantizar, ni una respuesta amplia de la demanda de sus usuarios potenciales, ni la eficacia en la ejecución de esas tareas –traducida en los logros de los objetivos determinados para los procesos de enseñanza-aprendizaje–.

Los factores que determinan esta relación entre potencialidad, uso y eficacia, son muchos y de muy diversa naturaleza, pues se localizan en las condiciones y la coyuntura específicas bajo las que se desarrolla la actividad docente y el acto didáctico o formativo. En esa configuración del contexto se definen los retos de los entornos digitales encaminados a una conjunción

óptima de los elementos de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Una especial significación en todo este fenómeno se aglutina en torno al concepto de '**Entornos Personales de Aprendizaje**', más extendido en su denominación en inglés de '*Personal Learning Environment*' (**PLE**).

El artículo *Personal Learning Environments - the future of eLearning? (Entornos Personales de Aprendizaje - ¿El futuro del e-learning?)*, de Graham Attwell (2006) para el número 2 de *eLearning Papers*, la publicación digital creada como parte del portal *elearningeuropea.info*, iniciativa de la Comisión Europea para fomentar el uso de las tecnologías multimedia e Internet al servicio de la educación y la formación, recoge las claves de este fenómeno, mediante el examen de algunas de las ideas en las que se basa este tipo de entorno y el análisis de su potencialidad para el aprendizaje en el futuro:

- En un "panorama cambiante de la educación", con "presiones de cambio existentes en los sistemas educativos actuales", son diferentes las formas en que la llamada "generación Internet" utiliza la tecnología para aprender. En este marco, "la idea del entorno de aprendizaje personal reconoce que el aprendizaje es algo permanente", que el individuo es el protagonista de la organización de su propio aprendizaje y que existe la necesidad de prestar apoyo a ese aprendizaje mediante herramientas TIC.

- "Las presiones a favor de un PLE se basan en la idea de que el aprendizaje tendrá lugar en diferentes contextos y situaciones, y que no lo proporcionará un único proveedor de aprendizaje", a lo que se suma un reconocimiento creciente de la importancia del aprendizaje informal.
- Los cambios tecnológicos han producido una emergencia de la llamada "informática ubicua" y el desarrollo del "software social", con los que conecta directamente el concepto de PLE. "El software social ofrece la oportunidad de reducir la brecha entre productores y consumidores: los propios consumidores, al crear y compartir, se convierten en productores". Así, es necesario atender a una "nueva ecología de contenido <<abierto>>, libros, materiales de aprendizaje y multimedia, pues los propios alumnos se convierten en productores de material de aprendizaje".
- En el artículo se estudia cómo podrían desarrollarse entornos de aprendizaje personales mediante la combinación de diferentes servicios TIC, e incluye ejemplos de prácticas que muestran cómo podrían usarse los PLE en el futuro. El propio autor enumera los componentes de su PLE:

- *Procesador de textos.*

- *Cliente de correo electrónico.*

- *Diario-calendario para gestionar mi trabajo y compartirlo con otros.*
- *Editor de Audio para hacer podcasts.*
- *Editor de vídeo para hacer presentaciones multimedia.*
- *Cliente de weblogs para gestionar mi colaboración en distintos blogs.*
- *Sistema de gestión de contenidos (CMS) para crear sitios web.*
- *Servicio de Weblog personal.*
- *Programa de edición fotográfica.*
- *Servicio de sharing fotográfico*
- *Navegador Web.*
- *Servicio de marcadores sociales.*
- *Servicio de publicación de podcasts*
- *Software de presentaciones*
- *Lector de noticias.*
- *Mensajería instantánea y VOIP.*
- *Motor de búsquedas.*
- *Cliente FTP para compartir archivos multimedia.*

El otro núcleo de debate, reflexión e investigación en torno a las aplicaciones de la Web 2.0 a la formación y la educación lo protagoniza el fenómeno de las redes sociales, encabezadas por *Facebook*. Piscitelli, Adaime y Binder adelantan que "Facebook no debe ser utilizado como una herramienta de educación; más bien el modelo es, en el mejor estilo edupunk, la subversión de Facebook como una herramienta junto a la cual aprender" (2010, p.12). La compila-

ción "El proyecto Facebook y la posuniversidad, sistemas operativos sociales y entornos abiertos de aprendizaje", en la que se incluye esta reflexión, realiza un recorrido por las posibilidades de este tipo de herramientas: la inversión de los roles del aprendizaje, la potenciación del constructivismo, la creación de entornos colaborativos, el fomento del pensamiento icónico, la motivación y significación de las narrativas transmedia o la facilitación del aprendizaje entre pares, entre otros.

A esta línea de futuro arraigada en los hitos de la Web 2.0 y las redes sociales, Gértrudix, F. y Gértrudix, M. (2007), suman, a partir de su recorrido por los grupos académicos y líneas de investigación más destacadas en TIC y educación, la relevancia de los videojuegos y los entornos virtuales, en un marco en el que los contenidos educativos digitales explotan intensamente su potencial interactivo y los géneros de entretenimiento entran en el aula como recurso para procurar al acto didáctico situaciones de aprendizaje inmersivo.

Como afirma Gálvez de la Cuesta (2006), "a día de hoy los contenidos educativos digitales comienzan a ser una parte más de la práctica habitual en el aula", lo que trae consigo una transformación metodológica: "en el marco de esta perspectiva debemos entender también un cambio en las estrategias de aula, que han de aproximarse al entorno audiovisual y encontrar en el ámbito lúdico del alumnado, un instrumento más que permita complementar la nueva

dimensión que nos ofrecen los contenidos educativos digitales."

Con un origen empresarial, pero de obligada mención por su condición de pionero, vienen a esta tesis doctoral las reflexiones de Marc Prensky, reconocido como padre del término 'Nativo digital', fundador de la compañía *Games2train* y autor del libro ***Digital Game-based Learning*** (2004), donde anuncia una revolución futura como la que define la obra *Simulations and the Future of Learning*: "los juegos de las computadoras se verán cada vez más como un nuevo tipo de contenido escalable, que permitirá aumentar el compromiso del

estudiante y enseñar nuevas habilidades a los alumnos" (Aldrich, 2004, p. 14) .

La potencialidad de los mundos virtuales y de los videojuegos para la educación inmersiva generan fenómenos como el del llamado *e-learning 3-D*: en este sentido, el punto de encuentro más claro con el objeto de estudio del presente artículo es el *Entorno dinámico de aprendizaje orientado a objetos SLOODLE*, un proyecto que integra el LMS más extendido en la actualidad, *Moodle*, en el mundo virtual por excelencia en internet, *Second Life*, y que entronca con una línea en la que convergen otras iniciativas similares, como *Media Grid* o *Croquet Consortium*.

## Conclusiones

El concepto clave para iniciar una aproximación a los entornos digitales de aprendizaje es el de *e-learning*, en su acepción más completa y heterogénea, que atiende tanto a la distribución de cursos como al seguimiento, la programación, la gestión y el resto de tareas del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Son tareas a las que trata de dar cobertura la oferta de soluciones TIC, con una capacidad sobre el papel que no es suficiente para garantizar, en la práctica, ni una respuesta amplia de la demanda de sus usuarios potenciales, ni la eficacia en la ejecución de esas tareas —traducida en los logros

de los objetivos determinados para los procesos de enseñanza-aprendizaje—.

Tras un desarrollo que ha corrido paralelo a la evolución de la tecnología educativa y los modelos de aplicación correspondientes, los entornos digitales para la gestión del aprendizaje cuentan hoy con un alto grado de implantación en el sistema educativo. Trasladar su posición de privilegio en la estructura educativa a la realidad del aula es, entonces, su principal reto.

Abordarlo y convertirlo en oportunidad pasa por contemplar un cambio significativo en las condiciones y en la coyuntura específicas bajo las que se desarrolla la actividad docente y el acto didáctico o

formativo, para recorrer el camino hacia una conjunción óptima de los elementos de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Regresando a la referencia del "Aleph" de Borges, los análisis realizados en el marco de este artículo muestran la existencia de un número suficiente de puntos de aplicación eficaz de las TIC al acto didáctico. Pero también evidencian la dispersión derivada de esta amplia heterogeneidad, la

necesidad de un espacio que no sólo contenga todos esos puntos, sino que los pueda contemplar desde todos los ángulos, sin confusiones, ni pérdidas, ni vacíos.

Continúa, pues, la búsqueda de ese *auleph*, de ese entorno que aglutine las soluciones que sobrevuelan el contexto, pero que no acaban de reunirse ni aplicarse con la coherencia y el sentido necesarios.

## Referencias

- AGGARWAL, A. K. & BENTO, R. (2000). Web-based education. En A. Aggarwal, (Ed.), *eb Based Learning and teaching technologies: opportunities and challenges* (pp. 198-215). Hershey/London: Idea Group.
- ALDRICH, C. (2004): *Simulations and the Future of Learning: An Innovative (and Perhaps Revolutionary) Approach to E-Learning*. San Francisco: Pfeiffer.
- ALVAREZ ALVAREZ, J. V. (2003). Uso de estándares e-learning en espacios educativos. *Fuentes: Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación*, 5, pp. 153-172.
- AREA MOREIRA, M. (DIR.)(2001): "La oferta de educación superior a través de Internet. Análisis de los Campus Virtuales de las universidades españolas". Informe para el Programa de Estudios y Análisis para la mejora de la calidad de la enseñanza superior y de la actividad del profesorado universitario EA-E-A-7224 de la Dirección General de universidades del ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- AREA MOREIRA, M. (2007): Algunos principios para el desarrollo de "buenas prácticas" pedagógicas con las TIC en el aula. *Comunicación y pedagogía: Nuevas Tecnologías y recursos didácticos.*, 222, pp. 42-47.
- ATTWELL, GRAHAM. (2006): Personal Learning Environments - the future of eLearning? *eLearning Papers*, (2).
- BARROSO, J. (2006). "Las tecnologías de la Información y la Comunicación en la enseñanza. Algo más que medios tecnológicos", en *Comunicación y Pedagogía*, nº 210, pp 20-23.
- BAUMGARTNER, P., HÄFELE, H Y MAIER-HÄFELE, K. (2002): *E-learning Praxishandbuch. Auswahl von Lernplattformen. Marktübersicht - Funktionen - Fachbegriffe*. Innsbruck: Studien Verlag.
- BONEU, JOSEP M. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, Contenidos educativos en abierto [Monográfico en línea], 4. Recuperado a partir de <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/boneu.pdf>
- CABERO ALMENARA, J. (2006). "Bases pedagógicas del e-learning", en *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, vol.3, nº1, Abril. RUSC.
- CRUE (2009): *Las TIC en el Sistema Universitario Español. UNIVERSITIC*. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). Recuperado el 28 de enero de 2010 a partir de [http://www.crue.org/export/sites/Crue/Publicaciones/Documentos/Universitic/UNIVERSITIC\\_2009.pdf](http://www.crue.org/export/sites/Crue/Publicaciones/Documentos/Universitic/UNIVERSITIC_2009.pdf)
- FARLEY, L. (2007): "Campus Virtual: la educación más allá del LMS", en revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. UOC. Recuperado el 4 de marzo de 2009 a partir de <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/ortiz.pdf>

- GÁLVEZ DE LA CUESTA, M.C. (2006): Aplicaciones de los videojuegos de contenido histórico en el aula. *Revista Icono 14 [en línea]*, nº 7. - Recuperado [16 de julio de 2010], de <http://www.icono14.net>
- GÉRTRUDIX, F. (2007): *Diseño, Aplicación Y Análisis De Un Modelo Para La Enseñanza De La Música En La ESO Con La Utilización De Contenidos Digitales Educativos*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- GÉRTRUDIX, M.; ÁLVAREZ GARCÍA, S., GALISTEO, A., GÁLVEZ DE LA CUESTA, M.C., & GÉRTRUDIX, F. (2007). Acciones de diseño y desarrollo de objetos educativos digitales: programas institucionales. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1, 4. Recuperado el 23 de julio de 2009 a partir de <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/monografico.pdf>
- GÉRTRUDIX, F. & GÉRTRUDIX, M. (2007): Investigaciones en torno a las tic en educación: una panorámica actualizada. *Docencia e Investigación: revista de la Escuela Universitaria de Magisterio de Toledo*, 17, 119-146.
- GÓMEZ, A., GARCÍA, M.E, MARTÍNEZ, M.A. (2004): "Nuevas Tecnologías y herramientas en la teleformación", en Martínez, F. (2003) (comp.). *Redes de comunicación en la enseñanza: las nuevas perspectivas del trabajo corporativo*. Barcelona. Paidós.
- GONZÁLES, S. & MAURICIO, D. (2006). "Un modelo blended learning para la enseñanza de la Educación Superior", en Actas de *Virtual Educa 2006*. Bilbao. <http://espacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=biblioteca:19193&dsID=n03gonzales06.pdf> [Consultado el 12 de Marzo de 2009]
- HILERA GONZÁLEZ, J.R. & HOYA MARÓN, R. (2010). *Estándares de e-learning: guía de consulta*. Alcalá de Henares (Madrid): universidad de Alcalá. Recuperado el 23 de julio de 2009 a partir de <http://www.cc.uah.es/hilera/GuiaEstandares.pdf>
- JACKSON, R. H. (2001): "Web Based Learning Resources Library".
- KAPLAN-LEISERSON, E. (S.D.). *Glosary*. American Society of Training and Development. Recuperado el 20 de marzo de 2005, de <http://www.learningcircuits.org/glossary.html>.
- LÓPEZ GUZMÁN, C. (2005): *Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning*, Tesina doctoral, Universidad de Salamanca. (Director Francisco José García Peñalvo).
- MARTÍNEZ RODRIGO, E. Y GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, A.M. (2009): Renovación, innovación y TIC en el EES. *Revista Icono 14 [en línea]* 25 de 10 de 2009, nº 14 pp.50-63.- Recuperado [16 de julio de 2010], de <http://www.icono14.net>
- MONTERO, S., ZARRAONADÍA, T., DÍAZ, P., & AEDO, I. (2009): *Patrones de diseño aplicados al desarrollo de ODEs y entornos educativos basados en TIC* (No. 21). Serie Informes. Desarrollo, transferencia y difusión social de la investigación en TIC para la Educación. Ministerio de Educación. Recuperado el 9 de abril de 2010 a partir de <http://ares.cnice.mec.es/informes/21/index.htm>
- NICHOLSON, PAUL. (2007): A History of E-Learning. En B. Fernández Manjón (Ed.), *Computers and Education: E-Learning, from Theory to Practice* (págs. 1-11). Dordrecht (The Netherlands): Springer.
- OTÓN, S. (2006): *Propuesta de una Arquitectura Software Basada en Servicios para la Implementación de Repositorios de Objetos de Aprendizaje Distribuidos*, Tesis Doctoral, Universidad de Alcalá.
- PISCITELLI, ALEJANDRO, ADAIME, IVÁN, & BINDER, INÉS (comp.)(2010). *El Proyecto Facebook y la posuniversidad. Sistemas operativos sociales y entornos abiertos de aprendizaje*. Fundación Telefónica. Ariel. Recuperado a partir de <http://www.fundacion.telefonica.com/es/debateyc/onocimiento/publicaciones/index.htm>
- PRENDES ESPINOSA, M.P. (DIR.)(2009): "Plataformas de campus virtual de software libre: Análisis comparativo de la situación actual en las universidades españolas". Informe del Proyecto EA-2008-0257 de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación. Disponible en <http://www.um.es/campusvirtuales/informe.html>
- PRENSKY, M. (2007): *Digital game-based learning*. Paragon House.
- ROSENBERG, M.J. (2001). *E-learning. Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*. New York: McGraw-Hill.
- SALINAS, J. (1999). "Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la forma-

ción". En *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, nº 10.

<http://www.uib.es/depart/gte/revelec10.html>

[Consultado el 2 de Febrero de 2009].

SIEBER, V. Y ANDREW, D. (2003). Learning technologies and learning theories. En C. Ghaoui (Ed.), *Usability Evaluation of Online Learning Programs*. Hershey: Idea Group Inc.

SIGH, H. (2001) Learning Content Management Systems, *E-learning magazine*, Febrero.

[www.elearningmag.com/issues/feb01/management\\_systems.asp](http://www.elearningmag.com/issues/feb01/management_systems.asp)

SIGOSSEE / JOIN (s.d.) - Catálogo LMS de software libre. [Documento]. Recuperado el 9 de agosto de 2009 a partir de

<http://www.ossite.org/join/sp/lms/catalog.htm/viaw?searchterm=evaluacion>

TREJO DELARBRE, R. (2006). *Viviendo en el Aleph: La Sociedad de La Información y sus laberintos*. Barcelona: Gedisa.

#### ***Cita de este artículo***

ÁLVAREZ GARCÍA, S. (2010) En busca del "Auleph". Aproximación a los entornos digitales de gestión del aprendizaje *Revista Icono14 [en línea] 1 de diciembre de 2010, A8/Especial*. pp. 303-327. Recuperado (Fecha de acceso), de <http://www.icono14.net>