

# *E-learning*: características y evaluación

Manuel Rodenes Adam \*

Ramón Salvador Vallés\*\*

Gloria I. Moncaleano Rodríguez\*\*\*

## Resumen

Este artículo recoge los resultados de una investigación para definir e identificar modelos de aplicación del e-learning, sus elementos y características y la forma de medir su impacto. Se basa en una revisión bibliográfica que analiza las últimas aportaciones, las clasifica y resume según diversos criterios. Primero se expone una definición científica, el contexto y la evolución. La sección dos considera los 3 enfoques básicos del e-learning y se amplía con el entorno personal de aprendizaje y los objetos de aprendizaje. Sigue luego un análisis de los requerimientos técnicos principales para la formación informatizada. En la parte cuatro se analizan ventajas y desventajas del e-learning, y finalmente se presenta un conjunto de indicadores para medir y evaluar el impacto de estos sistemas.

**Palabras clave:** e-learning, formación a distancia, formación apoyada en tecnologías de la información, indicadores de aprendizaje por e-learning

## Abstract

This article gathers the results of an investigation to define and to identify models of application of e-learning, its elements and characteristics and the way of measuring impact. It is based on a bibliographical review that analyzes the last contributions, classifies and summarizes them according to diverse criteria. First there is a scientific definition, the context and the evolution. Section two considers three basic approaches of e-learning and is extended by the personal learning environment and the learning objects. It follows then an analysis of the technical requirements for the computerized training. In part four advantages and disadvantages of e-learning are analyzed, and finally a set of indicators is proposed to measure and to evaluate the impact of these systems.

---

Recibido:20-10-2013 Aceptado:27-11-2013

\* Catedrático de Universidad, Dpto. Organización de Empresas, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n. Valencia 46022 (España). mrodenes@doe.upv.es

\*\* Profesor titular de Universidad, Dpto. Organización de Empresas, Universidad Politécnica de Cataluña, Av. Diagonal 647, Barcelona (España), ramon.salvador@upc.es

\*\*\* Coordinadora Master de Consultoría ITIO, Dpto. Organización de Empresas, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n. Valencia 46022 (España). glomonr1@omp.upv.es

**Key words:** e-learning, e-learning indicators, distance education, technology-enhanced education

**JEL Classification:** M53, I25, O32, M15

### Résumé

Cet article reprend les résultats d'une recherche pour définir et pour identifier les modèles d'application d'e-learning, ses éléments et caractéristiques et la forme de mesurer son impact. Il est basé sur une révision bibliographique qui analyse les derniers apports, les classe et résume selon de divers critères. D'abord s'expose une définition scientifique, le contexte et l'évolution. La section deux considère les trois points de vue basiques de e-learning et est agrandie par l'environnement personnel d'apprentissage et les objets d'apprentissage. Il suit tout de suite une analyse des requêtes techniques principales pour la formation informatisée. Dans la partie quatre analysent des avantages et des désavantages de e-learning, et finalement on présente l'ensemble d'indicateurs pour mesurer et pour évaluer l'impact de ces systèmes.

**mots clé:** e-learning, formation à distance, formation appuyée sur technologies de l'information, indicateurs d'apprentissage par e-learning

### I. Introducción

**E**l e-learning está creciendo en importancia en todo el mundo. Las instituciones educativas y muchas empresas incorporan plataformas de e-learning en sus procesos formativos sin una evaluación en profundidad de las alternativas disponibles. En este primer apartado presentamos algunos conceptos y clasificaciones básicos, así como la estructura del artículo.

Se podría definir como un sistema de enseñanza y aprendizaje basado en la utilización de las TIC, que permite seguir las clases sin la restricción asociada al espacio, ni tampoco al tiempo. Las definiciones del *e-learning* son muy variadas, si bien en general tienden a orientarse hacia la persona que aprende, y destacan las ventajas que ofrece como mayor autonomía por parte del estudiante, la facilidad de acceder a los recursos que se necesitan, la satisfacción elevada de los objetivos de los individuos y de la organización, y la mejora del rendimiento del proceso. Albert Sangrá (2011:36, 2012:15) y su equipo de investigación realizaron un estudio científico para dar una definición inclusiva del e-learning en los siguientes términos: "Una modalidad de enseñanza y aprendizaje, que puede representar todo o una parte del modelo educativo en el que se aplica, que explota los medios y dispositivos electrónicos para facilitar el acceso, la evolución y la mejora de la calidad de la educación y la formación."

El sistema *e-learning* contribuye a mejorar la interactividad y la colaboración entre los que aprenden, y/o entre estos y los que enseñan. También permite la personalización de los programas de aprendizaje a las características particulares de cada estudiante, así como la autoevaluación.

En el proceso de *e-learning* intervienen además de los que aprenden y de los enseñantes o tutores, la institución u organización que desarrolla el proyecto. Estos diferentes agentes influyen en el rendimiento del proceso.

Los aspectos pedagógicos del *e-learning* se asemejan en buena medida a aquellos de la enseñanza a distancia, si bien es la componente digital la que aporta la gran diferencia. Internet ha facilitado el desarrollo del aprendizaje a distancia incorporando además de los aspectos de autoformación, aquellos relacionados con el aprendizaje colaborativo. Ello es posible gracias a las nuevas tecnologías de comunicación síncrona como teléfono por internet, webcam, pizarra electrónica, documentos compartidos on-line, la videoconferencia, los chats, y las herramientas asíncronas como los correos electrónicos, los foros, los Blogs y las Wikis. No obstante, estas tecnologías se pueden utilizar de forma combinada facilitando el desarrollo de una clase en videoconferencia, y organizar conjuntamente un foro o sesión de trabajo colaborativo, por ejemplo.

Parece existir una coincidencia entre los resultados de los análisis de varios trabajos (Dean, 2001; Simonson, 2006; Rosenberg, 2001) en señalar que no habría diferencias significativas entre el aprendizaje a distancia y el aprendizaje tradicional en el aula, si es que realmente se consideran de forma oportuna los diferentes factores que influyen en el éxito.

Boneu (2007) estima que el e-learning puede clasificarse de tres formas según la tecnología:

1. El CBT (Computer Based Training) o CAI (computer assisted instruction), aprendizaje basado en computador con realimentación.
2. El IBT (Internet Based Training), evolución del anterior, pero con conexión a Internet como vía para que los contenidos lleguen a los destinatarios.
3. El WBT (Web Based Training) el aprendizaje haciendo uso amplio de la Web, los actuales Sistemas gestores de aprendizaje (LMS).

Otra clasificación más reciente es la de Gros (2011:15), que establece un paralelismo entre el desarrollo y la evolución de la tecnología con los modelos de e-learning. En la **primera generación**, destaca la atención a los contenidos y materiales. Durante la **segunda generación**, el énfasis se puso en la creación y mejora del campus virtual. En la **tercera generación**, el sentido de la formación en red se orienta hacia el trabajo en equipo y al estudiante se le pide que sea capaz de gestionar y producir conocimiento de forma conjunta, en consonancia con la filosofía de la web 2.0.

En este artículo se realiza en la sección dos una revisión desde una perspectiva actual de los conceptos básicos relacionados con la formación y el aprendizaje basados en el ordenador y el e-learning, sigue en la sección tres un análisis de los requerimientos técnicos principales para la formación informatizada (multimedia, CBT y clases virtuales), en la parte cuatro se realiza un análisis de las ventajas y desventajas del aprendizaje apoyado en la informática (e-learning), y finalmente se presenta un conjunto de indicadores para medir y evaluar el impacto de los sistemas de e-learning.

## II. LA FORMACIÓN BASADA EN EL ORDENADOR Y EL E-LEARNING

Según Rosenberg (2001) los paquetes de formación en línea no deberían ser copias de la formación presencial. La estructura puede variar, pero las necesidades de los estudiantes y la situación de aprendizaje debería ser lo primero en la mente de las personas que diseñan la formación. Sin duda, la formación con medios digitales no es fácil. El éxito depende de varios factores: la predisposición y franqueza de una cultura a compartir información de una forma comprensible, la predisposición de la dirección de la organización o del proyecto para invertir recursos en el desarrollo de una infraestructura robusta, y la predisposición de los formadores para diseñar un currículum centrado en el estudiante, que se adapte en todo momento a las necesidades cambiantes de este.

Al principio los programas de *e-learning* se apoyaban de forma importante en la presentación tradicional en el aula, aunque ofreciendo el contenido educativo a través de Internet. Los programas para el aprendizaje basado en medios digitales tendían a ser una repetición o compilación en línea de versiones de cursos presenciales. Lo habitual era tener largas secuencias en los contenidos, lo cual dio lugar a la constatación de que un único modo de instrucción no puede proporcionar suficientes opciones, ni compromiso, ni contacto social, ni vínculos, ni el contexto necesario para facilitar el éxito en el aprendizaje. Posteriormente, un número creciente de diseñadores de los procesos de aprendizaje experimentaron con modelos de aprendizaje mixto o *blended learning* que combinan varios modos de entrega, consiguiendo un notable éxito (Pascal, 2009; Singh, 2003).

Se ha puesto de manifiesto que la aparición de nuevas tecnologías, y en especial de la Web 2.0, ha dado lugar a oportunidades para crear y compartir contenidos, e interactuar con otros contenidos y/o personas. Es conocido que como medio la Web 2.0 incluye herramientas, que permiten a los individuos y a los grupos publicar, compartir imágenes audio y vídeo, así como la creación y mantenimiento de redes sociales en línea, lo cual facilita la introducción de nuevas prácticas y actitudes. Al estar conectados de forma constante a la información y a los demás, los estudiantes, siguiendo enfoques de formación abierta, no solo consumen información, sino que también la crean, al acceder al material existente, añadir sus propios elementos y volverlo a publicar. Hay estudios sobre experiencias que identifican los beneficios del aprendizaje que aporta el uso de la Web 2.0. Se observa que las dificultades con las herramientas, o la falta de soporte institucional pueden ser bastante fáciles de superar. Incluso los retos de encontrar las herramientas adecuadas para soportar una actividad de diseño son conocidos, y relativamente bien resueltos. No obstante, se reconoce la existencia de ciertas tensiones fundamentales entre la tecnología y las prácticas de formación, que introducen algo de incertidumbre cuando las herramientas Web 2.0 se utilizan en los contextos tradicionales de formación (Bennett et al, 2012).

El *e-learning* puede utilizarse tanto para desarrollar el aprendizaje colaborativo como para facilitar el aprendizaje autónomo. Se suelen considerar tres formas de participación de la Red en un proceso de aprendizaje:

1. Como apoyo para el acceso a contenidos de los sistemas de enseñanza tradicional, pero la docencia es presencial.
2. Enseñanza semipresencial. Una parte de la instrucción es presencial y otra parte online, lo que se conoce en inglés como “blended learning”
3. Aprendizaje online, donde toda la formación es por medio de la Web.

Un caso especial es el PLE (Personal Learning Environment), en español EPA (Entorno Personal de Aprendizaje), que se refiere al “entorno de aprendizaje que desarrolla el alumno por sí solo en su proceso, que puede ser el que ofrece la institución, pero al mismo tiempo utiliza otras aplicaciones de la Web 2.0 construyendo así su propia versión de un entorno de aprendizaje, su Entorno Personal de Aprendizaje” (Castañeda y Sánchez Vera, 2009).

Un entorno personal de aprendizaje quedaría configurado por las herramientas virtuales que el alumno utiliza en su proceso de aprendizaje. Podemos encontrar, por ejemplo, un alumno que se mueva solo dentro del Campus Virtual de la asignatura, o por otro lado, un alumno que utilice blogs, wikis, u otro tipo de herramientas, en el desarrollo de la asignatura. El EPA estaría configurado, en ambos casos, por las herramientas que el alumno ha utilizado, que pueden provenir de la institución o pueden provenir de la espontaneidad del alumno al buscar más información por los canales que hoy ofrece la Web 2.0 (Sánchez Vera, 2012)

Una de las principales corrientes respecto al diseño de materiales educativos para espacios virtuales de aprendizaje es el movimiento de los objetos de aprendizaje. Los objetos de aprendizaje son piezas formativas individuales autocontenidas y reutilizables que permiten el intercambio de contenidos educativos. Los objetos de aprendizaje suponen una manera sencilla de crear materiales digitales, ya que no son cursos completos, sino unidades reducidas de contenido, de manera que existen muchas en gran número de universidades y se pueden seleccionar como apoyo a diferentes cursos.

### III. REQUISITOS TÉCNICOS PARA LA FORMACIÓN INFORMATIZADA

El grado de aceptación del sistema e learning y su nivel de éxito, se corresponde con el uso continuado por parte de los estudiantes. Existen estudios que identifican factores que influyen en el éxito del uso del sistema. En general, estos factores dependen por un lado de las características del curso basado en la web o la tecnología específica, y por el otro lado dependen de las impresiones o sensaciones personales tales como la voluntad de hacerlo, si es divertido, o si disfruta (Roca y Gagné, 2008; Lin y Lu, 2011; Hernandez et al, 2011). Además, hay autores que identifican también otros factores pertenecientes al ámbito social, que ejercen influencias e interdependencias, como por ejemplo el sentido de comunidad, influencia social, o el reconocimiento o valoración por otros, así como también por el propio instructor (Hernandez et al, 2011).

En este contexto surge la pregunta siguiente: ¿Cuáles deben ser los requisitos que debe cumplir la tecnología para tener éxito en la formación a distancia? No es fácil de responder,

pero probablemente merece la pena pensar en ello, ya que de su respuesta específica en cada caso y situación, y las situaciones pueden ser muy variadas, dependerá el éxito del sistema que se desee diseñar, desarrollar, implantar, y utilizar. Es un ámbito de investigación abierto, en el cual no todo está dicho aún, y los requisitos de las tecnologías van a evolucionar a la luz de las nuevas necesidades de los usuarios, así como de las nuevas capacidades de las tecnologías.

Entre las tecnologías basadas en el ordenador para facilitar el aprendizaje, se identifica un abanico importante de ellas, unas son genéricas, mientras que otras están más orientadas al contexto educativo (*e-learning*, formación informatizada o *computer-based training* (CBT)...). Entre estas tecnologías específicas, merecen especial atención aquellas vinculadas con la forma más práctica y, quizás también, menos formal del aprendizaje, es decir aquellas centradas alrededor de la experiencia personal directa (aprender haciendo, formación en el trabajo). Se observa la existencia de tecnologías que son empleadas como herramientas que dan instrucciones al usuario sobre cómo utilizar las propias herramientas. Estas tecnologías se centran específicamente en el aprendizaje, y de esta forma dan la oportunidad de hacer y aprender cómo hacer nuevas cosas. Por ejemplo, entre estas últimas se tiene:

- Instalación automática de procedimientos, equipados normalmente con instrucciones escritas ("readme.doc" ...);
- Funciones de ayuda en línea y con manual del usuario en hipertexto. Algunas veces la manera de extraer contenidos de estos manuales también incluye un mecanismo que propone automáticamente el "consejo del día" al comienzo de cada sesión de trabajo;
- Directrices, ejemplos de hojas de estilo, plantillas de documentos, etc. Esto es diferente de los casos anteriores, dado que la ayuda ofrecida por el sistema está más relacionada con los contenidos que con el uso de la herramienta;
- Procedimientos guiados (wizards) para la instalación de software y dispositivos, configuración de los parámetros del sistema, composición de los contenidos, etc.;
- "Agentes", que utilizan técnicas de inteligencia artificial y ofrecen un soporte interactivo dinámico.

La línea divisoria entre una herramienta de formación completa y el tipo de herramienta práctica de aprendizaje que se acaba de describir no es siempre clara. Hay paquetes de software (por ejemplo el Microsoft Project) que lleva funciones de ayuda en línea muy sofisticadas, facilitando mediante ejemplos conceptos teóricos, ejercicios, y propuestas para investigar que tienen en cuenta la formación del aprendiz, y el tiempo disponible.

Otro caso híbrido, sobre trabajo a distancia, son las herramientas para teleconferencias, algunas de las cuales (Webex, Centra, ...) permiten también compartir recursos vía un PC. Proveyendo además una pizarra virtual, un usuario también puede ceder el control de su

propio PC y compartir la ejecución de aplicaciones locales, cuyos resultados están disponibles para todos los participantes en el aula virtual.

En el momento actual, como se ha dicho con otras palabras, las tecnologías *e-learning* crean un entorno virtual formando ya sea grupos ad hoc o permanentes, que comparten la misma plataforma de información o base de datos, así como la misma herramienta tecnológica, independientemente de su localización geográfica (Iris y Vikas, 2011). Conviene observar que el acrónimo CBT (*Computer-Based Training*) es generalmente utilizado como sinónimo de "*e-learning*", para indicar soluciones completas en este ámbito. Así, se observa que los sistemas CBT (en el significado amplio) ofrecen las siguientes características:

- Soportan la producción de contenidos multimedia e interactivos;
- Transfieren la posesión al aprendiz mediante explicaciones, ejercicios, y pruebas, consistentes en textos, gráficos, animaciones y sonido.

Entonces, en este contexto, las soluciones más específicamente orientadas a la formación basada en el ordenador (plataformas *e-learning*) son generalmente entornos integrados, que ofrecen de forma lógica, o deberían ofrecer, las siguientes funciones:

- Soporte a los profesores en la creación de cursos multimedia (herramientas de composición);
- Impartir cursos de forma interactiva, ya sea en el mismo momento o posteriormente, ya sea localmente o a distancia;
- Herramientas automáticas para pruebas de evaluación del progreso del aprendizaje individual. La fase de evaluación se considera a menudo como parte integral de un curso interactivo, pero a veces debería estar separada de él por dos razones. Primera, no todos los cursos necesitan evaluación. Segunda, una fase de pruebas automatizada no implica necesariamente un curso previo sobre un tema específico (y por ello es independiente de la presentación de este, basada en el ordenador), como en el caso de las certificaciones profesionales.

Según Muñoz y González (2009) hoy en día los sistemas o plataformas de gestión del aprendizaje (*Learning Management Systems* – LMS) se están consolidando de una forma clara. Los LMS son aplicaciones software instaladas en un servidor para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación no presencial o *e-learning* de una institución y organización. El número de ellas es elevado, según muestra la Tabla 1.

Las funcionalidades son matricular alumnos, registrar profesores, asignar y gestionar cursos, gestionar materiales, seguimiento del aprendizaje, evaluaciones y calificaciones, utilizar servicios de comunicación como correo, foros, chats y videoconferencias, entre otras. La mayoría de LMS funcionan bajo tecnología web

**TABLA 1: Aplicaciones más comunes de LMS.**

<ul style="list-style-type: none"><li>• Sakai (<a href="http://sakaiproject.org/">http://sakaiproject.org/</a>)</li><li>• Moodle (<a href="http://moodle.org">http://moodle.org</a>)</li><li>• Chamilo (<a href="http://www.chamilo.org/">http://www.chamilo.org/</a>)</li><li>• Atutor (<a href="http://www.atutor.ca/">http://www.atutor.ca/</a>)</li><li>• Olat (<a href="http://www.olat.org/website/en/html/index.html">http://www.olat.org/website/en/html/index.html</a>)</li><li>• Ilias (<a href="http://www.ilias.de/docu/">http://www.ilias.de/docu/</a>)</li><li>• WebCT (<a href="http://www.webct.com">http://www.webct.com</a>)</li><li>• Edustance (<a href="http://www.edustance.com/">http://www.edustance.com/</a>)</li><li>• Claroline (<a href="http://www.claroline.net">http://www.claroline.net</a>)</li><li>• LRN (<a href="http://dotlrn.org/">http://dotlrn.org/</a>)</li><li>• Blackboard (<a href="http://www.blackboard.com">http://www.blackboard.com</a>)</li><li>• eCollege (<a href="http://www.ecollege.com/index.learn">http://www.ecollege.com/index.learn</a>)</li></ul>
--

Fuente: elaboración propia

Las prestaciones y componentes de un LMS varían según la plataforma, pudiendo incluir, como señalan López (2010) y otros autores:

- Herramientas de administración: gestión de usuarios, página personal, gestión de cursos y gestión de la plataforma.
- Herramientas de comunicación: foros, chat, videoconferencia, correo electrónico, comentarios y tablón de anuncios.
- Herramientas de participación: grupos, blogs, wikis y redes comunitarias.
- Herramientas de gestión de actividades: agenda, gestión del calendario del curso, tareas y ejercicios.
- Herramientas de contenido: contenido compartido y herramientas de diseño instruccional.
- Herramientas de evaluación y seguimiento: libro de calificaciones online y métodos de evaluación.
- Herramientas de soporte: autenticación, registro y ayuda.
- Mecanismos para generar visiones personalizadas del curso.
- Monitorización de las actividades de los estudiantes.

Otras características, que se identifican según diversos autores, deseables para un sistema de gestión del aprendizaje, son también:

- El navegador, la base de datos, el software de servidor, los sistemas operativos soportados, la compañía que produce el LMS, los costes del producto o si se tiene una licencia "Open Source";

- Los 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”;
- Las herramientas de autor provistas por estos sistemas y que sean “capaces de permitir la creación de recursos con interactividad”;
- 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;
- El 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
- Los sistemas deben intercomunicar, que compartan información entre ellos y con otros de otras organizaciones.
- Usabilidad. Se debe considerar cómo está estructurada la plataforma ya que los problemas en navegación pueden repercutir en deficiencias en el aprendizaje.
- Estabilidad. La plataforma no debe fallar, y debe estar disponible en todo momento a los usuarios.
- Afinidad y soporte de estándares internacionales de cursos en línea, como SCORM y AICC.

El proceso de *e-learning* debe contemplar tanto los procesos técnicos como los pedagógicos en una visión conjunta que permita utilizar las herramientas técnicas con un enfoque pedagógico y didáctico, dentro de una comunidad de aprendizaje favorecida por los medios de comunicación que ofrecen las plataformas. El docente-tutor debe saber emplear las herramientas de comunicación, de evaluación, de administración y de soporte que provee la plataforma de formación, para plantear tareas didácticas y actividades desafiantes, tanto de tipo individual como colaborativo, crear un adecuado clima de aula “virtual” con la utilización ágil de las herramientas de comunicación y evaluar de manera continua a los alumnos mediante las utilidades que incorporan las plataformas, facilitándoles la realimentación necesaria para que puedan dirigir su aprendizaje.

La evolución de los sistemas de gestión del aprendizaje que se han descrito en la introducción, podría ampliarse a cinco etapas, con las consiguientes tecnologías relacionadas (ver Tabla 2): 1) el uso de métodos tradicionales como el correo, la radio y la televisión; 2) la era multimedia, uso del CD-ROM, se denomina “Enseñanza Asistida por Ordenador”; 3) el correo electrónico como elemento básico para compartir; 4) las plataformas de formación y de los hipermedia en Internet; y 5) el aprendizaje colaborativo propio de tecnologías 2.0, mundos virtuales, etc.

**TABLA 2: Tecnologías relacionadas con el e-learning.**

- CBT(diskette y CD-Rom)
- Blogs, Skype, MSN, etc. para formación.
- LMS y LCMS
- Repositorio de contenidos.
- Juegos y simulaciones.
- Calendario compartido.
- Redes sociales educativas.
- Comunidades de práctica.
- Aulas Virtuales
- Podcast/Vodcast
- Mobile Learning
- Mundos virtuales 3D
- Webcast y Webquest
- Plataformas inteligentes y personalizables.

Fuente: elaboración propia

En resumen, se puede observar que estamos ante una serie de iniciativas, realmente innovadoras en cada momento histórico, que sin ningún tipo de duda van a continuar, en tanto que la formación, y en particular el e-learning contribuyan de forma importantísima a satisfacer las cada vez mayores necesidades de conocimiento de esta sociedad que lleva su nombre, es decir la sociedad del conocimiento.

#### **IV: ventajas y desventajas del aprendizaje basado en la informática**

La formación a distancia basada en la tecnología (*e-learning*) es interesante para muchos, debido a la facilidad de su instalación y puesta en marcha, y porque puede suplir muchas de las limitaciones que tienen las formas tradicionales de aprendizaje. De hecho, permite superar las limitaciones de tiempo y espacio, personalizar el entorno de aprendizaje según las necesidades individuales específicas y cambiantes, así como los estilos de aprendizaje, y permite aumentar la velocidad, flexibilidad, y eficiencia de la transferencia de conocimiento. Además, la TIC es utilizada por los usuarios como herramienta interactiva, en foros, blogs, chats, pizarras, y noticias para grupos, para interactuar con personas con intereses similares y obtener, y difundir conocimiento en cualquier momento y cualquier lugar (Wan y Haggerty, 2008; Udo et al, 2011; Hernandez et al, 2011).

Otros autores como Castaño, Duart, y Sancho, (2014:15) han investigado la influencia positiva de la interacción por medio de internet en los programas de e-learning y presenciales, y en qué grado de interacción los que mezclan el aprendizaje son más eficaces que la enseñanza presencial. Para ello usan datos de más de 9.000 estudiantes en dos universidades catalanas. Los resultados obtenidos muestran que la causa principal de la mejora no es, tanto, el aumento del tiempo que permanecen en línea con fines educativos, sino que el aumento del tiempo dedicado a estudiar en línea sólo es útil cuando se lleva a cabo como una forma de aprendizaje interactivo.

Se ha observado que las tecnologías *e-learning* pueden contribuir a **compartir el conocimiento**, y que si bien esto es cierto en términos generales, lo es también de forma particular en organizaciones y empresas que desean aumentar sus capacidades. Así, el uso del *e-learning* para desarrollar canales para compartir el conocimiento dentro de la organización ayuda a conseguir la excelencia y la competitividad aumentando las capacidades de tipo dinámico (Iris y Vikas, 2011), y el potencial innovador.

Dado que la economía basada en el conocimiento requiere que las personas adquieran nuevos conocimientos y habilidades de una forma eficaz y a tiempo, los avances de los ordenadores y las tecnologías en red proveen diversas formas de aprendizaje más personalizado, flexible y portátil. Los cambios radicales en las necesidades de aprendizaje y en la tecnología permiten afirmar que Internet y las tecnologías multimedia están cambiando la forma de transferir el conocimiento, y que el *e-learning* es una alternativa real al tradicional aprendizaje en la clase (ver Tabla 3), que aporta importantes ventajas a lo largo de la vida (Zhang et al, 2004).

El beneficio más evidente de la educación virtual para estudiantes y profesores es que les da mucho más tiempo y flexibilidad en plazos y desplazamientos. Los estudiantes disponen de tiempo que antes se perdía en traslados, y pueden planificar su tiempo de estudio. Además, pueden centrarse en sus dificultades, posibilitar el desarrollo de la autonomía profesional, y facilitar procesos de auto evaluación. El alumno tiene la posibilidad de estudiar cuando y donde quiera, de acuerdo con su propia disponibilidad, hacer una pausa en un punto específico y si es necesario, repetir una parte concreta. Esto es lo que pasa en un entorno de aprendizaje tradicional, como leer un libro de texto, pero las características del multimedia mantienen, probablemente más, la atención de los estudiantes y facilitan la comprensión, y la interactividad, aumentando la calidad en el proceso de asimilación del contenido.

**TABLA 3: Ventajas y desventajas de la clase tradicional respecto al e-learning**

	Aprendizaje en clase	<i>e-learning</i>
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feedback inmediato</li> <li>- Es familiar tanto a los estudiantes como a los profesores</li> <li>- Motiva a los estudiantes</li> <li>- Cultivo de una comunidad social</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centrado en el alumno y a su propio ritmo</li> <li>- Tiempo y localización flexible</li> <li>- Eficaz en coste para el alumno</li> <li>- Potencialmente disponible para una audiencia global</li> <li>- Acceso ilimitado al conocimiento</li> <li>- Capacidad de archivo para reutilizar y compartir el conocimiento</li> <li>-Supervisión individual</li> <li>- Crean comunidad social y cooperación</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Centrado en el instructor</li> <li>-Restricción de tiempo y lugar</li> <li>-Más caro de comunicar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de retorno inmediato en el <i>e-learning</i> asincrono</li> <li>- Aumenta el tiempo de preparación para el profesor y el coste</li> <li>- No es cómodo para algunos</li> <li>- Potencialmente introduce más frustración, ansiedad, y confusión</li> <li>-Ausencia estímulos del entorno</li> <li>-Necesidad de equipos e infraestructura informática</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Zhang et al (2004)

Como ventajas adicionales, debemos señalar el coste reducido de la formación si se lleva a cabo de forma regular y a gran escala, la posibilidad de reutilización no simultánea por mucha gente, la posibilidad de uso discontinuo, y la compatibilidad con otras actividades prioritarias. Rosenberg (2001), señala las siguientes ventajas:

- Facilitar el acceso al aprendizaje, ofreciendo una solución a las restricciones de tiempo y lugar.
- Mejorar la comprensión y la retención por el uso del multimedia, acelerando así el aprendizaje.
- Personalizar el aprendizaje en función de las preferencias de cada uno.
- Permitir una supervisión individual más precisa y continuada.
- Ver los aportes, trabajos y/o evaluaciones de los participantes, de una manera simple, segura y centralizada.
- Ofrecer más posibilidades para el diálogo, el debate, y la cooperación.
- Permitir constituir una "comunidad de personas que aprenden", que comentan los contenidos y comparten entre ellos su experiencia y conocimientos.

Uno de los beneficios clave de las tecnologías *e-learning* es su capacidad para estimular el aprendizaje colaborativo a través del espacio virtual, facilitando procesos de transferencia basados en el conocimiento existente en diferentes partes. Otro de los beneficios es ofrecer oportunidades para influir en la comunicación y captar de una manera más libre el conocimiento existente. Las tecnologías *e-learning* soportan el aprendizaje flexible, de esta forma los estudiantes pueden aprender en cualquier lugar con muchas menos restricciones temporales y geográficas. Las tecnologías *e-learning* aumentan la capacidad para afrontar los cambios rápidos intensivos en conocimiento, ofreciendo la oportunidad de colaborar de forma eficaz en compartir conocimiento. Además, la tecnología puede ayudar a la empresa a explotar su posición en la red para ser un agente del conocimiento al adquirir conocimiento de las soluciones existentes que están fuera de la organización en diversos sectores económicos (Iris y Vikas 2011).

Cabero (2006:3), añade las tres ventajas y los cuatro inconvenientes siguientes:

- Facilita la actualización de la información y de los contenidos.
- Ofrece diferentes herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica para los estudiantes y para los profesores.
- Favorece la interactividad en diferentes ámbitos: con la información, con el profesor y entre los alumnos.

Y como inconvenientes señala que:

- Precisa unas mínimas competencias tecnológicas por parte del profesor y de los estudiantes.
- Requiere que los estudiantes tengan habilidades para el aprendizaje autónomo.
- Puede disminuir la calidad de la formación si no se da una ratio adecuada profesor-alumno.
- Requiere más trabajo que la convencional.

Detallando un poco más algunas desventajas, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- La falta de estímulos del entorno provenientes de las relaciones entre las personas más que de la propuesta de elementos de conocimiento y asistencia educativa. En otras palabras, es difícil motivarse uno mismo a comprometerse seriamente delante de un objeto, un "robot";
- El coste muy alto de planificación y de producción de los cursos, puesto que se necesitan decenas o incluso centenares de horas para producir una sola hora del curso;
- Además del hecho obvio que es necesaria una estación de estudio independiente (por ejemplo un PC) para cada cliente, el multimedia precisa terminales con buenas características de reproducción de sonido y de representación gráfica, las animaciones necesitan un poder de procesamiento importante, y las sesiones de aula síncrona virtual precisan una conexión de banda ancha. Los sistemas obsoletos de hardware (equipados con procesadores lentos, sin lector de CD-ROM / DVD, con poca RAM y memoria de almacenamiento, con video y tarjetas de sonido inadecuadas o con conexiones de red lentas) podrían afectar el rendimiento o incluso hacer imposible la ejecución de la aplicación.

## V. Evaluación del impacto de los sistemas de e-learning

La identificación y posterior evaluación del impacto que aportan los sistemas de *e-Learning* y en particular de los LMS cuando son usados en los respectivos contextos es aún un tema no cerrado de forma definitiva, ni en el marco conceptual, ni tampoco en el aspecto relativo a su aplicación. Las diferentes **perspectivas y dimensiones** tanto tecnológicas, como económicas, organizativas o de gestión son una tarea compleja y a la vez interesante para poder justificar de una manera formal las importantes inversiones que se realizan en el desarrollo e implantación de estos sistemas. Estas dimensiones, que pasamos a comentar seguidamente, quedan representadas en la Tabla 4.

Hoy la magnitud del problema de la evaluación parece ampliarse, al existir una apuesta clara para nuevos desarrollos de los sistemas LMS, que incluyen aquellos orientados hacia la impartición de cursos virtuales con dispositivos de la institución combinados con otros de externos a ella para incrementar el nivel de aprendizaje, así como el uso de tecnologías

específicas y estándar para ayudar a los estudiantes a combinar mejor sus actividades de aprendizaje y estudio con otras actividades como ocio o bien de tipo laboral. La facilidad de uso de los sistemas es, entre los factores críticos relacionados con el diseño del mismo, otro de los aspectos clave, junto con la flexibilidad para facilitar la adaptación del estudiante a sus hábitos de trabajo, así como también tener opción a utilizar y a compartir dispositivos externos con el objetivo de aumentar la productividad y en definitiva el objetivo final del mismo aprendizaje.

La existencia de numerosos factores relacionados con las dimensiones apuntadas contribuye también a mostrar la complejidad del problema a resolver. Así, se pueden señalar los aspectos relacionados con el sistema, el contenido y su calidad. Por ejemplo, si el sistema es fácil de usar, si es flexible para adaptarse al usuario en cuanto a la organización de su trabajo, el diseño o la información que provee el sistema, si es fácil o no de entender, la presentación de esta y los formatos, la personalización y la misma seguridad.

**TABLA 4: Factores relacionados con la evaluación de los sistemas e-Learning.**

<p>SATISFACCIÓN DEL USUARIO Y BENEFICIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema ayuda a mejorar las habilidades en las asignaturas en las que se utiliza</li> <li>• El sistema aumenta la productividad en el aprendizaje</li> <li>• Este sistema ayuda a mantener activo y motivado ya que facilita combinar el aprendizaje con otras actividades</li> <li>• En general el uso del sistema aumenta el aprendizaje</li> <li>• En general el uso del sistema disminuye los costes de aprendizaje</li> <li>• En general el uso del sistema permite incrementar el número de estudiantes (Institución)</li> <li>• En general el uso del sistema permite reducir costes de enseñanza y de gestión (Institución)</li> <li>• El sistema aumenta la productividad en ciertos procesos (Institución)</li> <li>• En general el uso del sistema aumenta la eficacia de los programas de formación (Institución)</li> </ul>
<p>SISTEMA (INFORMACIÓN Y FUNCIONALIDADES)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño, información y contenido que provee el sistema es claro y fácil de entender</li> <li>• La información y contenido que provee el sistema es suficiente y actual</li> <li>• En general, el sistema es fácil de usar</li> <li>• La flexibilidad del sistema permite adaptarlo a la organización del trabajo del estudiante</li> </ul>
<p>TECNOLOGÍA Y ORGANIZACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La integración de componentes del sistema es alta</li> <li>• La flexibilidad del sistema permite añadir fácilmente nuevos dispositivos externos</li> <li>• La flexibilidad del sistema permite compartir fácilmente dispositivos con otros usuarios</li> <li>• La cultura de la institución ha cambiado</li> <li>• La estructura de la institución se ha modificado</li> </ul>
<p>SERVICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si surge un problema en el sistema, este puede ser fácilmente resuelto</li> <li>• Si surge cualquier incidencia se da una atención individual y personalizadaEl sistema ofrece garantías completas de seguridad al usuario</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

La tecnología y la propia organización podrían tener su nivel de influencia, así, el uso y compartición de diversos dispositivos en el proceso de aprendizaje, la integración de componentes del sistema, compartir fácilmente dispositivos con otros usuarios, la cultura de la institución, o la estructura de la misma.

La calidad del servicio parece surgir también como uno de los puntos relevantes en este contexto de la aplicación de los sistemas al aprendizaje. Aspectos como aseguramiento de la mencionada calidad, la misma empatía con el sistema y la capacidad de respuesta de este si surge un problema, como proveer una atención individual y personalizada, podrían jugar un papel importante en el nivel de aprendizaje que se alcanza por parte de los estudiantes.

Otro grupo de factores clave estaría vinculado a identificar los beneficios que aporta el sistema, considerando **la satisfacción del usuario** en términos de la utilidad que le aporta el mismo, si contribuye este a alcanzar sus objetivos de aprendizaje en cuanto a la mejora de las habilidades en las asignaturas en las que se utiliza este sistema, si este aumenta la productividad en el aprendizaje, si facilita combinar el aprendizaje con otras actividades cotidianas, y los beneficios que el sistema aporta en términos económico-financieros como ahorros de costes, ahorros de tiempo, etc.

También las propias instituciones que implantan los sistemas *e-Learning* pueden obtener un impacto positivo como ahorros de costes de la formación y de la gestión, aumento de la productividad de los procesos, alcanzar ámbito ampliado del mercado, incrementar el número de estudiantes, o aumentar la eficacia de los programas de formación y la consecución de los objetivos fijados.

Los indicadores que se identifican para ser utilizados en la evaluación del impacto de los sistemas *e-Learning* y en particular los LMS se basan en trabajos anteriores (Ros et al, 2013; Davis, F. D., 1989; DeLone, W. H. y McLean, E. R., 2003) así como en el propio análisis y experiencia de los autores. Se orientan principalmente hacia la aceptación de la **tecnología** en los aspectos de la utilidad percibida que aporta el sistema, la facilidad de uso, y **la calidad** del servicio, así como el impacto tanto económico como organizativo.

## Conclusiones

En este trabajo de revisión de la literatura sobre gestión del aprendizaje con TIC, se han identificado algunas de las características y tipologías básicas de las plataformas, sistemas o entornos digitales para la formación, en sus componentes y los llamados sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) y se han revisado también algunas tendencias. De acuerdo con las características de las aplicaciones, y las valoraciones de diferentes autores, y propias, se han podido analizar las ventajas y desventajas del aprendizaje apoyado en la informática.

Se estima que la evolución del desarrollo de sistemas *e-Learning* y en particular en los entornos de aprendizaje personal (*EAP* o *PLE*) tenderá hacia una mayor personalización de los sistemas y como no podría ser de otro modo a una mejor integración con las actividades habituales y cotidianas de los usuarios. Por ello, el uso de marcos conceptuales como el pro-

puesto aquí para la evaluación de estos sistemas *e-Learning*, puede contribuir a formalizar y comprender la complejidad de estos entornos de enseñanza-aprendizaje.

### Referencias Bibliográficas

- Bennett, S., Bishop, A., Dalgarno, B., Waycott, J., & Kennedy, G. (2012). "Implementing Web 2.0 technologies in higher education: A collective case study". *Computers & Education*, 59(4):524-534.
- Boneu, J.M. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. *Revista de universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)* 4 (1).
- Castañeda, L. & Sánchez Vera, M. M. (2009). Entornos de e-learning para la enseñanza superior: entre lo institucional y lo personalizado. *Pixelbit:Revista de Medios y Educación*,35,(175-191).
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology," *MIS Quarterly*, 13(3): 319-340.
- Dean, P. J. et al, (2001). "Effectiveness of combined delivery modalities for distance learning and resident learning. *Quarterly Review of Distance Education*, 2(3):247-254.
- DeLone, W. H. & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4): 9-30.
- Hernandez, B., Montaner, T. , Sese, F. J. & Urquizu, P.(2011). The role of social motivations in e-learning: How do they affect usage and success of ICT interactive tools?. *Computers in Human Behavior*,27: 2224-2232.
- Iris, R. Y. & Vikas, A.(2011). "E-Learning technologies: A key to Dynamic Capabilities". *Computers in Human Behavior*, 27(1):1868-1874.
- Lin, K. & Lu, H. P. (2011). Why people use networking sites: An empirical study interacting network externalities and motivation theory. *Computers in Human Behavior*, 27:1152-1161.
- Lopez, R, J. et al, (2010). Aproximación pedagógica de las plataformas open source en las universidades españolas.
- Muñoz, P.C. & González, M. (2009). "Plataformas de teleformación y herramientas telemáticas". Barcelona: Editorial UOC.
- Pascal, O.M. (2009). Las TIC y su aplicación a la enseñanza técnica a través de modelos de enseñanza centrados en el alumno". Tesis Doctoral Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.

- Roca, J. C. & Gagné, M. (2008). "Understanding e-learning continuance intention in the workplace: A self-determination theory perspective". *Computers in Human Behavior*, 24(4):1585–1604.
- Ros, S., Hernández, R., Robles, A., Caminero, A. C., Tobarra, Ll. & Sancristobal, E. (2013). Open-Service Oriented Platforms for Personal Learning Environments. *IEEE Internet Computing*, 17(4): 26-31.
- Rosenberg, M. J. (2001). E-learning: strategies of delivering knowledge in the digital age. Nueva York, EEUU: McGraw-Hill.
- Sánchez, M. M. (2012). Diseño de recursos digitales para entornos de e-learning en la enseñanza universitaria, *RIED*, 15(2):53-74
- Simonson, M. (2006). "Concepciones sobre la educación abierta y a distancia", en Barberá E. (Coord.) Educación abierta y a distancia. Editorial UOC. pp. 13-48, Barcelona, España.
- Singh, H. (2003). Building Effective Blended Learning Programs. *Educational Technology*, 43(6):51-54.
- Udo, G. J. , Bagchi, K. K. & Kirs, P. J. (2011). Using SERVQUAL to assess the quality of e-learning experience". *Computers in Human Behavior*, 27: 1272–1283.
- Wan, Z. Y. & Haggerty, N. (2008). Why people benefit from e-learning differently: The effects of psychological processes on e-learning outcomes". *Information & Management*, 45:513–521.
- Zhang, D., Zhao, J. L., Zhou, L. & Nunamaker, J.F. (2004). Can e-Learning Replace Classroom Learning?. *Communications of the ACM*, 47(5):74-79.

