

---

## 2. La Web y los sistemas *e-learning*

Un componente clave para que la tecnología Internet haya penetrado fácil y rápidamente en todos los sectores se debe a la *World Wide Web* (WWW o Web) (Berners-Lee, 2000), un medio de difusión y comunicación abierto, flexible y de tecnología muy simple, que ha dado origen a un amplio espectro de aplicaciones como el comercio electrónico, negocios y entretenimiento en línea, por mencionar algunos.

El sector educativo ha encontrado en esta tecnología un excelente medio para romper con las limitantes geográficas y temporales que los esquemas tradicionales de enseñanza-aprendizaje conllevan, su adopción y uso ha sido amplio, b que ha permitido un desarrollo rápido y consistente en el que la Web ha ido tomando distintas formas dentro de los procesos educativos. Como medio para la difusión de información ha facilitado la creación y el acceso a más contenidos y como infraestructura para impartir educación a distancia, la Web ha dado origen a un modelo conocido como *e-learning*, del se habla en los siguientes apartados. Primero, se expone un panorama general de cómo la Web ha dado nuevas posibilidades a la educación a distancia; luego se da la definición de los entornos *e-learning* para centrar al lector en el contexto de este trabajo; se especificarán algunos sistemas que intervienen en estos entornos, como los Sistemas de Administración de Aprendizaje y los Sistemas de Administración de Contenidos de Aprendizaje, se tratarán también las características deseables de éstos y se terminará el capítulo con la definición de lo que se considera un entorno integral *e-learning*, sobre el cual los ROA tendrán su principal campo de operación.

### 2.1. *La Web y la educación a distancia*

La educación a distancia ha tenido un proceso de evolución a la par con las tecnologías que rápidamente han ido surgiendo en las últimas décadas, en este sentido Mena (2004) afirma que “en realidad la educación a distancia ha tenido siempre una íntima relación con la tecnología sobre todo con la que la sociedad consideraba hegemónica en cada momento”. Medios como la radio, la televisión, las grabaciones sonoras, el vídeo, el teléfono y, más

---

recientemente, los diferentes servicios de Internet han hecho de la educación a distancia una alternativa para quienes por limitantes geográficas, ocupacionales o físicas no pueden asistir a los cursos en escuelas presenciales tradicionales.

La Web se ha introducido rápidamente como un recurso de apoyo, de extensión o de sustitución a los esquemas tradicionales de enseñanza presencial o a distancia. La aplicación de las tecnologías Web ha dado origen incluso a aplicaciones dinámicas que permiten la generación de cursos apegados a las necesidades particulares de cada estudiante y a las posibilidades tecnológicas y de contenidos de la Web (Vassileva, 1997). Aggarwal & Bento (2003) sugieren tres formas en las que la Web participa en un proceso de enseñanza-aprendizaje:

1. *Web para el almacenamiento, disseminación y recuperación de información.* La Web es un importante apoyo para el acceso a contenidos de los sistemas de enseñanza tradicional. Los alumnos pueden consultar información o tener acceso a los contenidos de clase en la Web aunque toda la instrucción se lleva a cabo de manera presencial.
2. *Web para enseñanza en dos medios (mixta).* Muchas instituciones educativas están optando por impartir una parte de la instrucción presencial y otra parte a través de la Web, esto es lo que se conoce como aprendizaje mixto (*blended learning*).
3. *Aprendizaje Basado en Web.* 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.

Con mayor o menor penetración en cada uno de los modelos, la tecnología Web se impone como la tendencia en el desarrollo de sistemas educativos apoyados por las TIC, una importante aportación de estas tecnologías a la educación a distancia clásica es la incorporación de los conceptos de formación síncrona y asíncrona (Marcelo, Puente, Ballesteros & Palazón, 2002).

En la formación síncrona se establece una relación temporal como la que comúnmente se tienen en un curso en un aula tradicional, en el que los participantes deben coincidir en un mismo instante de tiempo, como es el caso de las aulas de videoconferencia de una sola vía en la que la comunicación se establece sólo del ponente al receptor, lo cual facilita y abarata el servicio; o videoconferencias de dos canales en las que el ponente o profesor y

---

los alumnos interactúan en tiempo real, pero con el inconveniente de altos costos y poca masificación (Romero & Rubio, 2004). En la formación asíncrona los asistentes no necesariamente tienen concurrencia temporal, pueden acceder al sistema cuando les sea conveniente, para consultar los materiales y para participar en las diversas actividades programadas. En ambos casos, el lugar desde el que los asistentes participen es irrelevante.

A pesar de que el aporte de las TIC ha sido la interacción a distancia en tiempo real, en la práctica el modelo más socorrido es el asíncrono y lo más común es encontrar sistemas con herramientas que permiten ambos tipos de comunicación. Por ejemplo se puede mencionar a los campus virtuales que dan la posibilidad de acceder a materiales y conexión con los profesores por e-mail, en los sistemas más básicos, o por emulaciones de campus presenciales con funciones más sofisticadas como: foros, debates, bibliotecas digitales, matrícula y consultas, entre otras (Romero & Rubio, 2004).

Sin lugar a dudas, la Web ha permitido que las posibilidades de educación, a ciertos niveles y con aplicaciones muy específicas, se masifiquen y se globalicen haciendo posible que aplicaciones relativamente sencillas puedan ser utilizadas por individuos dispersos geográficamente y abriendo un nuevo espacio cultural, educativo e incluso comercial, conocido como *e-learning*.

## **2.2. Los entornos *e-learning***

Actualmente, la modalidad más innovadora de la educación a distancia basada en Web son los sistemas o entornos *e-learning*, que hacen uso de los servicios y facilidades de Internet para hacer posible el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es importante delimitar el concepto de *e-learning* que se adoptará en este documento ya que diferentes autores lo definen de muy diversas formas, según la idiosincrasia y el ámbito de aplicación en el que se está utilizando.

Si se toma como referencia la raíz de la palabra, *e-learning* se traduce como “aprendizaje electrónico”, y como tal, en su concepto más amplio puede comprender cualquier actividad educativa que utilice medios electrónicos para realizar todo o parte del proceso formativo. En el glosario de términos de la *American Society of Training and Development* (Kaplan-Leiserson, s/f) se encuentra la siguiente definición:

“**E-learning (*electronic learning*)**: 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, CD-ROM y más”.

Ésta es una definición que abre el rango del *e-learning* prácticamente a cualquier proceso relacionado con educación y tecnologías. Sin embargo, otros autores acotan más el alcance del *e-learning* reduciéndolo exclusivamente al ámbito de Internet, como Rosenberg (2001) que lo define como:

“... el uso de tecnologías Internet para la entrega de un amplio rango de soluciones que mejoran el conocimiento y el rendimiento. Está basado en tres criterios fundamentales:

1. El *e-Learning* trabaja en red, lo que lo hace capaz de ser instantáneamente actualizado, almacenado, recuperado, distribuido y permite compartir instrucción o información.
2. Es entregado al usuario final a través del uso de ordenadores utilizando tecnología estándar de Internet.
3. Se enfoca en la visión más amplia del aprendizaje que van más allá de los paradigmas tradicionales de capacitación”.

Para fines de este trabajo se tomará el enfoque de esta última definición como la más apropiada ya que el estudio que se haga sobre los componentes y los estándares estarán acotados al ámbito Internet, específicamente a la tecnología Web.

La impartición de un curso también puede llevarse a cabo de forma combinada, con una parte basada en *e-learning* y otra en los métodos tradicionales, dándose lo que se conoce como *blended learning* (Thorne, 2003). De esta una flexible combinación en la que los cursos se imparten de forma mixta, muchas organizaciones están extrayendo beneficios para los alumnos y para las organizaciones. El e-learning no viene a desplazar a los modelos tradicionales, si no que es un medio alternativo o complementario para poder impartir educación a los sectores que antes no eran accesibles.

Es común encontrar referencias del uso de *e-learning* enfocado sólo a la empresa, esto es debido a que la capacitación basada en computadoras o CBT (*Computer Based Training*) tuvo su origen en la industria, sin embargo, como la definición dada lo ha propuesto en el punto 3, el *e-learning* se aplica más allá de los paradigmas tradicionales de capacitación y

---

cubre las aplicaciones más amplias de los modelos de enseñanza-aprendizaje.

Los entornos *e-learning* son complejos “ecosistemas” en los que intervienen usuarios con distintas habilidades y objetivos, sistemas de diversas aplicaciones con tecnologías heterogéneas y contenidos digitales de formas y formatos diversos. Llegar a una operación e integración en la que todos los componentes involucrados (personas y sistemas) realicen sus tareas, interactúen y obtengan los resultados deseados es una labor compleja que requiere de esfuerzos importantes para lograr la comunicación y la transmisión de información, de forma parcial o global, entre aplicaciones y organizaciones.

En la práctica, para llevar a cabo un programa de formación basado en *e-learning*, se hace uso de plataformas o sistemas de software que permiten la comunicación e interacción entre profesores, alumnos y contenidos. Se tienen principalmente dos tipos de plataformas: las que se utilizan para impartir y dar seguimiento administrativo a los cursos en línea y, por otro lado, las que se utilizan para la gestión de los contenidos digitales.

### **2.3. *Sistemas de Administración de Aprendizaje.***

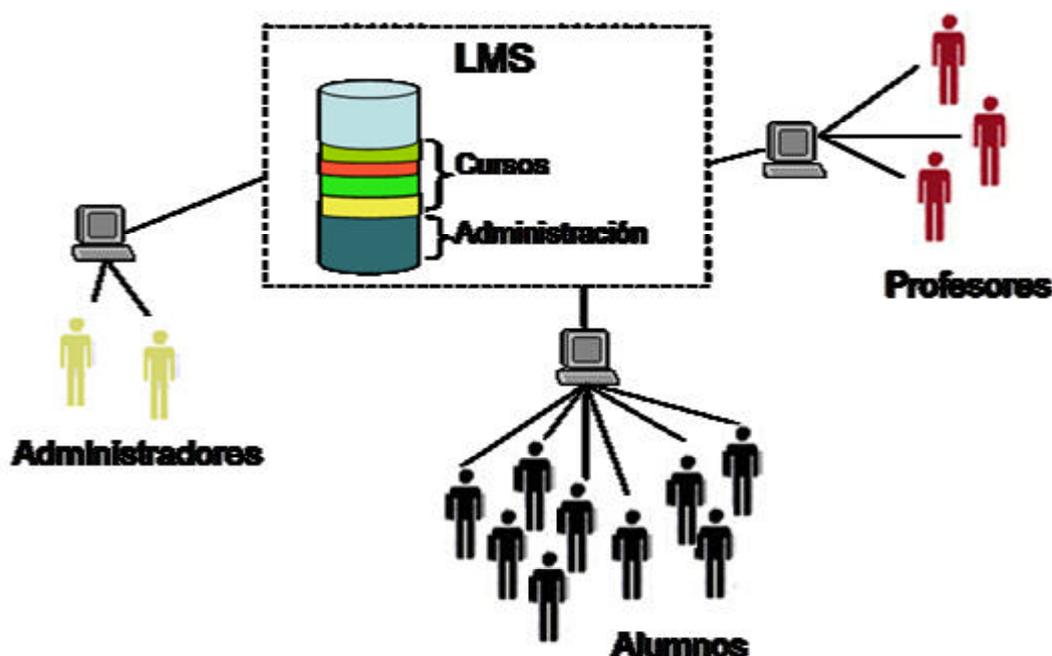
Entre las herramientas más utilizadas para los ambientes o sistemas *e-learning* están los Sistemas de Administración de Aprendizaje o LMS (*Learning Management Systems*), también ampliamente conocidos como plataformas de aprendizaje. Un LMS es un software basado en un servidor Web que provee módulos para los procesos administrativos y de seguimiento que se requieren para un sistema de enseñanza-aprendizaje, simplificando el control de estas tareas (Figura 1). Avgeriou, Papasalourus & Retalis (2001) distinguen como grupos funcionales de los sistemas de aprendizaje: gestión de cursos, gestión de clases, herramientas de comunicación, herramientas para los estudiantes, gestión del contenido, herramientas de evaluación y gestión de institución educativa.

En los LMS los módulos con funciones administrativas permiten, por ejemplo, configurar cursos, matricular alumnos, registrar profesores, asignar cursos a un alumno, llevar reportes de progreso y calificaciones. Los LMS también facilitan el aprendizaje distribuido y colaborativo a partir de actividades y contenidos preelaborados, de forma síncrona o asíncrona, utilizando los servicios de comunicación de Internet como el correo, los foros, las videoconferencias y el *chat*.

El alumno interactúa con la plataforma a través de una interfaz web que le permite seguir

---

las lecciones del curso, realizar las actividades programadas, comunicarse con el profesor y con otros alumnos, así como dar seguimiento a su propio progreso con datos estadísticos y calificaciones.



**Figura 1.** Plataformas de Aprendizaje o LMS.

La complejidad y las capacidades de las plataformas varían de un sistema a otro, pero en general todas cuentan con funciones básicas como las que se han mencionado. Es importante resaltar que un LMS no se involucra con la creación, reutilización, administración o mantenimiento de los contenidos (Rengarajan, 2001). Entre las plataformas comerciales más comunes se encuentran Blackboard<sup>1</sup>, WebCT<sup>2</sup>, EduStance<sup>3</sup> de software libre las más reconocidas son Moodle<sup>4</sup> y Claroline<sup>5</sup>. Comezaña y García (2005) presentan una comparativa en la que analizan las características de las últimas cuatro plataformas nombradas. En dicha comparativa consideraron las herramientas disponibles de cada plataforma, las funcionalidad para evaluación y los aspectos generales de seguridad y

---

<sup>1</sup> Véase <http://www.blackboard.com/>.

<sup>2</sup> Véase <http://www.webct.com/>.

<sup>3</sup> Véase <http://www.edustance.com/>.

<sup>4</sup> Véase <http://moodle.org/>.

<sup>5</sup> Véase <http://www.claroline.net/>.

concluyen, que para la construcción de los LMS, los aspectos técnicos son los que más se han cuidado.

Otro estudio comparativo lo provee EduTools<sup>6</sup> (2005), sobre más de 40 plataformas en el que se analizan las características de cada una de ellas. Primero, analiza herramientas para el aprendizaje: comunicación, productividad y participación del alumno; segundo, herramientas de soporte: administración, manejo de los cursos y diseño curricular; y tercero, especificaciones técnicas: hardware/software y precio/licenciamiento. Este estudio refleja el desarrollo actual de las plataformas y el gran número de opciones que se encuentran en este competitivo mercado.

.LRN	CentraOne 6.0	Embanet hosting FirstClass
ANGEL 5.5	Click2learn Aspen 2.0	Embanet hosting IntraLearn
ANGEL 5.6	COSE 2.051	Embanet hosting WebCT Moodle 1.1
ANGEL 6.0	CourseWork	Moodle 1.4
ANGEL 6.1	IntraLearn SME 3.1.2	Teknical Virtual Campus
ANGEL 6.2	Janison Toolbox 6.2	TeleTop
ATutor 1.3	Jones e-education V2004	The Learning Manager 3.2
ATutor 1.4	Learnwise	The Learning Manager Enterprise Edition
ATutor 1.4.2	LON-CAPA 1.1	WebCT 3.7 Campus Edition
Avilar WebMentor 4.0	LON-CAPA 1.2	WebCT 3.8 Campus Edition
Bazaar 7	Desire2Learn 7.2	WebCT 4.0 Campus Edition
BlackBoard 5.5	Desire2Learn 7.3	WebCT 4.1 Campus Edition
BlackBoard 6	eCollege AU+	WebCT Vista 1.2
Blackboard 6.2 Enterprise	Educator	WebCT Vista 2.1
Blackboard Academic Suite	Embanet hosting ANGEL	WebCT Vista 3.0
Bodington	Embanet hosting BlackBoard	Whiteboard 1.0.2

**Tabla 1.** LMS compatibles con algún estándar educativo.

Algunos LMS se han desarrollado con base a ciertos estándares y están preparados para comunicarse con otros y para compartir contenidos. En la Tabla 1 se presenta un listado de los productos que EduTools ha evaluado y han cumplido con la característica *‘Instructional Standards Compliance’* que se refiere a que han incluido alguna de las especificaciones para la importación y/o exportación de contenidos. Como contenidos se consideran aquéllos de formato digital, como son los diferentes tipos de documentos electrónicos, textos, imágenes, multimedios, animaciones, vídeos, simulaciones, etcétera. Estos recursos se conocen ahora como objetos de aprendizaje, de ellos se hablará en el capítulo 3.

<sup>6</sup> EduTools es un grupo de profesionales encargados de hacer estudios comparativos de productos, servicios y políticas de *e-learning*, orientados a apoyar la toma de decisiones del sector de educación superior. <http://www.edutools.com/>.

---

## 2.4. Los Sistemas de Administración de Contenidos de Aprendizaje

Los Sistemas de Administración de Contenidos de Aprendizaje o LCMS (*Learning Content Management Systems*) tienen su origen en los CMS (*Content Management System*) cuyo objetivo es simplificar la creación y la administración de los contenidos en línea, y han sido utilizados principalmente en publicaciones periódicas (artículos, informes, fotografías, etcétera). En la mayoría de los casos lo que hacen los CMS es separar los contenidos de su presentación o estilo en pantalla y también facilitar un mecanismo de trabajo para la gestión de una publicación web. Los LCMS siguen el concepto básico de los CMS, que es la administración de contenidos, pero enfocados al ámbito educativo, administrando y concentrando únicamente recursos educativos y no todo tipo de información.

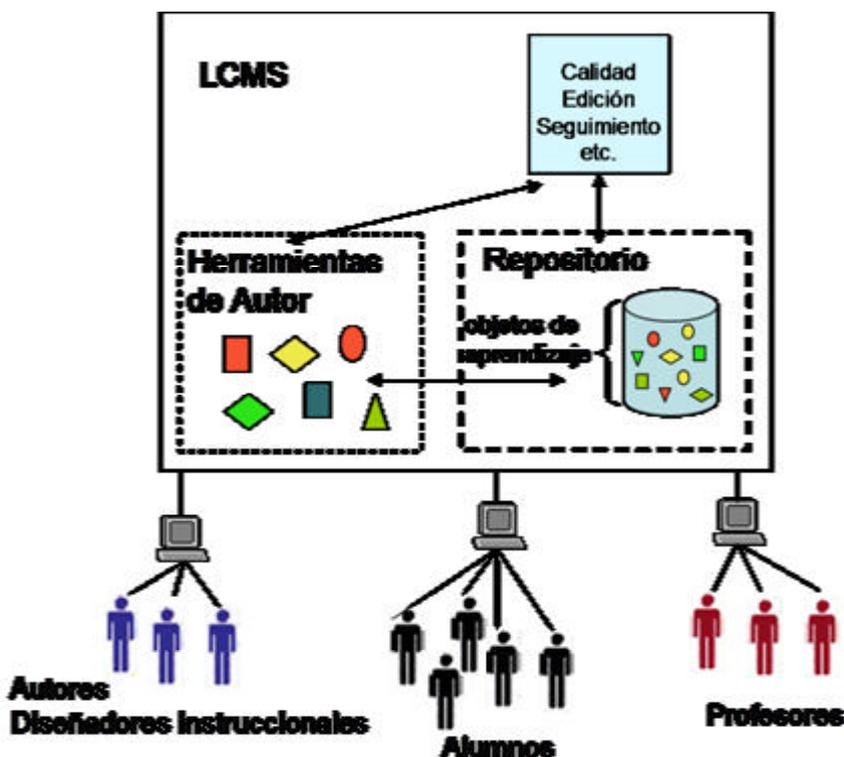


Figura 2. Sistema de Administración de Contenidos de Aprendizaje.

En esencia, se define entonces un LCMS como un sistema basado en web que es utilizado para crear, aprobar, publicar, administrar y almacenar recursos educativos (como los objetos de aprendizaje) y cursos en línea (Rengarajan, 2001). Los principales usuarios son

---

los diseñadores instruccionales<sup>7</sup> que utilizan los contenidos para armar los cursos, los profesores que utilizan los contenidos para complementar su material de clase e incluso los alumnos en algún momento pueden acceder a la herramienta para desarrollar sus tareas o completar sus conocimientos.

Los contenidos usualmente se almacenan como objetos descritos e identificables de forma única. En un LCMS se tienen contenedores o repositorios para almacenar los recursos (Figura 2), que pueden ser utilizados de manera independiente o directamente asociados a la creación de cursos dentro del mismo sistema. Es decir, el repositorio puede estar disponible para que los profesores armen los cursos, pero también pueden estar abiertos para que cualquier usuario recupere recursos no vinculados a ningún curso en particular, que les pueden ser de utilidad para reforzar los aprendidos sobre algún tema. El proceso de trabajo dentro de un LCMS requiere de control en cada fase del contenido, esto conlleva un proceso editorial para controlar la calidad de los contenidos creados y para permitir y organizar su publicación.

El mercado de los LCMS es mucho más reducido que el de los LMS, entre los productos más comunes se encuentra ATutor<sup>8</sup>, distribuido como software libre y compatible con estándares *e-learning* para la exportación e importación de contenidos con otras plataformas y con Repositorios de Objetos de Aprendizaje.

## ***2.5. Características deseables de los sistemas de gestión de aprendizaje***

Los LMS y los LCMS se pueden generalizar como sistemas de gestión de aprendizaje ya que el primero gestiona la parte administrativa de los cursos así como el seguimiento de actividades y avance del alumno; el segundo gestiona el desarrollo de contenidos, su acceso y almacenamiento. En el mercado, los más comunes son los LMS ya que la complejidad de los LCMS los ha llevado a un desarrollo más lento. Para la adquisición de un sistema, Ortega (2004) propone que además de las actividades de gestión deben considerarse también las características técnicas como: “El navegador, la base de datos y el software de

---

<sup>7</sup> El diseñador instruccional es un profesional de la educación especializado en tecnología educativa que guía la reflexión pedagógica y la formulación de los elementos necesarios para diseñar ambientes de aprendizaje a distancia. (Reigeluth, 2000)

<sup>8</sup> <http://www.atutor.ca/>

---

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*<sup>9</sup>”.

El mismo autor analiza las necesidades en cuanto a calidad de software y las necesidades pedagógicas que los sistemas gestores de aprendizaje deberían contemplar, y concluye que “los sistemas actuales no responden a las expectativas que sobre ellos tienen las instituciones encargadas de planificar su uso”. Se busca que los sistemas de gestión también contengan mecanismos de inteligencia artificial, con ayudas en tiempo real según los problemas de aprendizaje del alumno o acorde a los resultados de sus evaluaciones, con esta capacidad se contaría con verdaderos tutores automatizados. La adaptabilidad o personalización de acuerdo con las aptitudes y gustos del alumno también es un tópico importante que se está buscando (Brusilovsky, 2001). En cuanto al desarrollo de contenidos a través de las herramientas de autor, provistas por los LCMS, se espera que 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), es decir, que los sistemas puedan interoperar con dispositivos móviles como por ejemplo las PDA<sup>10</sup> (*Personal Digital Assistant*) para permitir que el aprendizaje vaya más allá de un ordenador convencional y tanto los desarrollos como las actividades administrativas puedan gestionarse desde estos dispositivos.

Un punto importante para el tema de este trabajo es que estos sistemas de gestión tengan 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. De igual forma, para tener un sistema integral de aprendizaje es necesario que estos sistemas de intercomuniquen, que compartan información entre ellos y con otros de otras organizaciones.

## **2.6. Entornos integrales e-learning**

Usualmente tanto los LMS como los LCMS tienen repositorios pequeños que almacenan

---

<sup>9</sup> Las licencias *Open Source* no tienen ningún pago asociado y dan acceso al código fuente del sistema, asimismo permiten que los usuarios hagan extensiones o modificaciones al sistema original manteniendo el mismo tipo de licenciamiento sobre los productos derivados.

<sup>10</sup> Las PDA son dispositivos de pequeñas dimensiones con una mezcla entre agenda electrónica y ordenador portátil que facilitan la gestión de información personal. Últimamente las PDA tienden a fusionarse con los teléfonos móviles.

---

contenidos para el uso exclusivo de cada uno de ellos. Por otro lado, se están desarrollando grandes repositorios que concentran recursos educativos y que pueden estar preparados para compartirlos con estas aplicaciones. Cada herramienta se desarrolla por separado y en la práctica es difícil poder convivir con los administradores de los cursos, los administradores de los contenidos y los repositorios. Esto trae problemas principalmente a los usuarios quienes tienen que utilizar distintas aplicaciones para tener una actividad *e-learning* completa. Para la construcción de contenidos y su administración recurren a los LCMS, para ejecutar un curso en línea utilizan LMS y para buscar contenidos lo hacen en los ROA. El problema más importante está en que muchas veces los recursos que utilizan en una herramienta no son utilizables en alguna otra. Los LMS y los LCMS almacenan contenidos para su uso exclusivo, pero la tendencia actual es contar con los Repositorios de Objetos de Aprendizaje que son capaces de exportar contenidos que fácilmente pueden incorporarse tanto a los LMS como a los LCMS.

Un entorno integral *e-learning* facilitaría un solo sistema o una sola interfaz para realizar todas las actividades operativas en torno a una experiencia de enseñanza-aprendizaje y la creación, búsqueda y transferencia de contenidos entre los sistemas sería más simple, e incluso transparente para el usuario. En la Figura 3 se muestra un diagrama conceptual de lo que se propone como un entorno integral *e-learning*, en el que concurren sistemas y usuarios, para la administración de contenidos y de cursos, en donde las plataformas de gestión se comunican y el ROA proporciona contenidos tanto a usuarios como a los sistemas del entorno.

Esta propuesta integral de entorno *e-learning*, que va más allá de una plataforma de seguimiento de cursos, considera que los sistemas interactúan entre sí para intercambiar información de alumnos, de profesores y de contenidos, y que también los contenidos mismos pueden moverse de una aplicación a otra. Se busca la integración de los componentes y de actividades de bajo nivel con una base normalizada que permita la interoperabilidad entre sistemas. Esta integración se logrará con la adopción de estándares en diferentes fases de cada uno de los sistemas.

Considerando los estudios comparativos hechos a los LMS (Comezaña & García, 2005; Edutools, 2005), se puede identificar que estas herramientas están todavía en proceso de madurez. Falta más cuidado en los procesos pedagógicos, en la parte de seguridad y en la

---

evaluación del alumno. Esto, en parte porque las tecnologías aún no permiten implementaciones más robustas de estas funcionalidades, pero también debido a la falta de interoperabilidad de estas herramientas con otras que les faciliten sus funciones.

### Entorno integral e-learning

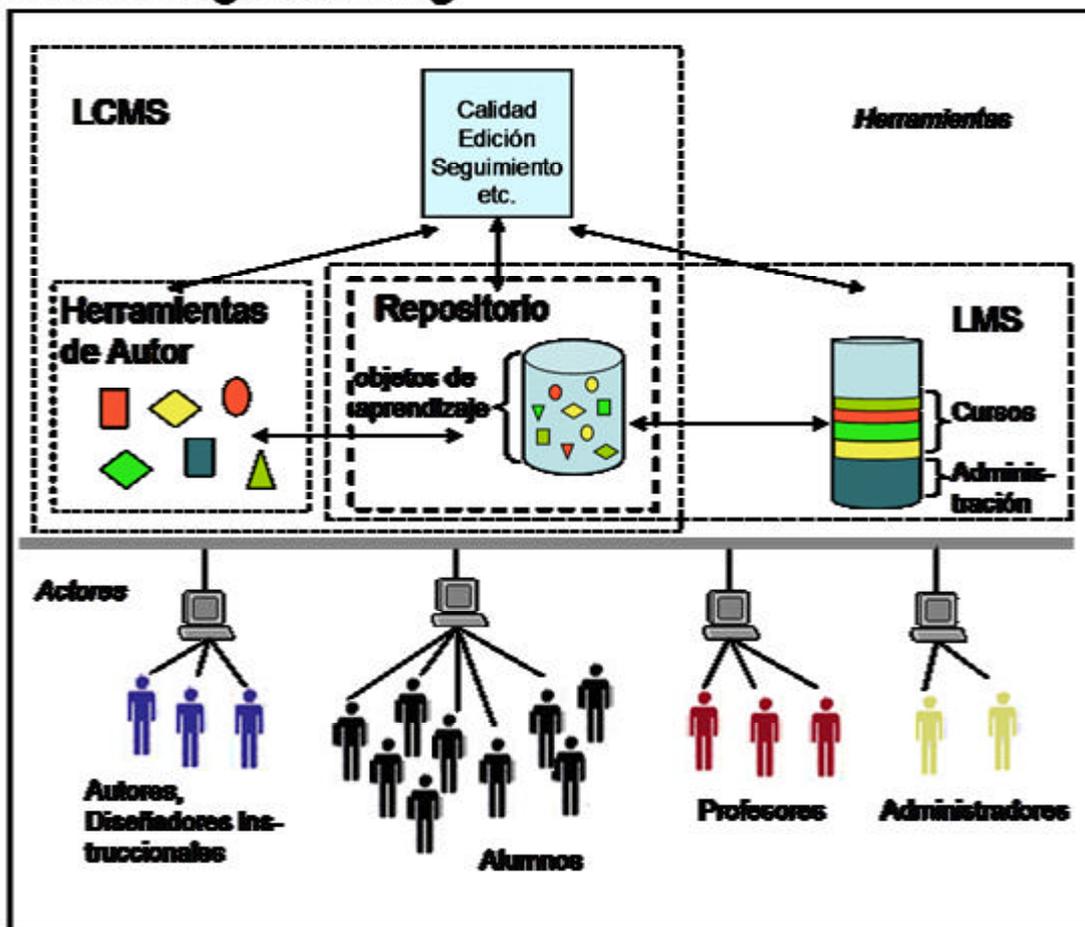


Figura 3. Componentes de un entorno integral *e-learning*

Es de resaltar que aunque los LMS tienen soporte a estándares, el proceso es aún manual para la importación y exportación de paquetes, ya que no hay redes de sistemas de aprendizaje que realicen estas actividades de forma automatizada.

Si el crecimiento de los LMS, los LCMS y los repositorios se llevara a cabo dentro de una filosofía de integración, estas deficiencias se verían minorizadas al compartir recursos y comunicarse las distintas aplicaciones de manera transparente. Los recursos que pueden compartir, principalmente son contenidos educativos que se están integrando a los sistemas como objetos de aprendizaje, que se abordan en el siguiente capítulo.