

Ingeniería Superior en Informática



VNIVERSITAT & DE VALÈNCIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

FEBRERO 2004

EVALUACIÓN DE PLATAFORMAS DE E-LEARNING DE LICENCIA PÚBLICA.

Autor: Marcos Navarro Buendía

Director: Dr. Santiago Felici i Castell

Colaborador: Técnico Medio de Teleformación del SIUV



Resumen

¿Qué es una enseñanza de calidad?. Esta es una de las grandes preguntas que en estos momentos se plantea un gran número de personas que forman parte de las instituciones educativas. La búsqueda de este tipo de enseñanza ha llevado a la inmersión de estas instituciones en el uso de las nuevas tecnologías buscando en ellas una respuesta. La respuesta recibida ha sido el e-learning.

Pero no se trata de un producto exclusivo de las instituciones educativas, la presencia del e-learning va creciendo día tras día y para las empresas supone la realización de outsourcing de negocios, continua especialización de los recursos humanos y reducción de costes de formación.

El e-learning se puede manifestar de diversas maneras, recibiendo diferentes acepciones y generando cada una un método/ambiente diferente de aprendizaje. Un buen sistema de gestión del conocimiento debe ser capaz de generar todos esos métodos/ambientes y esto es lo que ocurre precisamente con los sistemas de pago desarrollados por empresas privadas.

El alto nivel de estos sistemas hace que alcancen unos precios demasiado elevados y que existan organizaciones que no puedan pagar por estos. Es por ello que nacen las plataformas de libre distribución, impulsadas generalmente desde el entorno universitario (buscando su propia respuesta de formación a distancia) e influenciadas por el espíritu del código abierto.

La búsqueda de un sistema de gestión del aprendizaje de código abierto supone la búsqueda en un mar sin fondo donde cada institución o grupo ha aportado básicamente su propia solución, donde la mayoría son carencias y en donde la calidad de los sistemas de pago se ve como una luz al final de un largo túnel.

Por estas razones, en este proyecto, la elección de un sistema de gestión del conocimiento se plantea a partir de una sola premisa: encontrar un sistema que sea el fiel reflejo a diversos niveles de los sistemas de pago, de este modo, el nivel de exigencia al que se verán sometidos estos sistemas de código abierto durante su análisis será muy elevado.

Agradecimientos

En primer lugar agradecer a todos aquellos que han colaborado en la realización de este proyecto: a mi tutor Santiago Felici por la preocupación y atención mostradas, especiales agradecimientos a Dario Roig ya que sin su magnífica guía el camino recorrido durante este proyecto no habría sido tan llano. Os estoy profundamente agradecido.

A mis compañeros de carrera: José Selvi, Rubén Avendaño, José Ignacio Gil (eres grande), Mario Martínez, Miguel Colomer, Germán Herrero, Fernando García y un largo etcétera que me ha acompañado en esta travesía de mi vida.

A otro nivel más cercano y sentido se encuentra la familia: a mis padres Juan Antonio y Pepi, que me han apoyado y creído mas en mí que yo mismo. A mi hermano Alberto al que adoro, no cambies.

A Amparo y su familia, el que haya llegado hasta aquí es gracias a ti.

Y a Tí que siempre me acompañas: “Tu voz es el silencio, que en silencio de mi alma te oiga yo hablar”.

Índice

PARTE I Situación actual del e-learning.....	6
Tema 1 Introducción.....	7
1.1 Introducción: el porqué del e-learning	7
1.2 Justificación	8
1.3 Objetivos.....	8
Tema 2 Elementos del e-learning	9
2.1 Introducción: el e-learning como parte de la educación a distancia	9
2.2 ¿Qué es el e-learning?. Elementos del e-learning	10
2.2.1 Plataforma de e-learning	11
2.2.2 Courseware o Contenidos	15
2.2.3 Sistemas de comunicación sincrónica y asincrónica	15
2.2.4 Los metadatos: la base de los estándares	16
2.3 ESTÁNDARES E-LEARNING.....	18
2.3.1 Organizaciones vigentes y estándares e-learning	20
2.4 Apuntes acerca de la estandarización	20
Tema 3 Los pro- y contra- del e-learning.	22
3.1 Educación virtual VS Educación presencial.....	22
3.2 Retos del alumno a distancia.....	24
3.3 Ventajas y Desventajas de la Educación Virtual.	24
3.4 Blended learning: la acomodación del e-learning y la docencia presencial....	26
3.5 Soluciones a los problemas actuales del e-learning.....	28
3.5.1 La elaboración de un modelo de calidad para la e-formación.....	28
3.5.2 La elaboración de una cualificación profesional de la e-formación	29
3.5.3 La elaboración de normas ISO en el campo del “e-learning”	29
Tema 4 La evolución del e-learning en España.....	31
4.1 Estudio del Grupo Doxa sobre la evolución del e-learning en empresas.....	31
4.1.1 Outsourcing: ¿la solución para la empresa?	33
4.2 Los Campus Virtuales de la Universidades Españolas, año 2002	34
4.2.1 Conclusiones del estudio.....	36
Parte II Observatorio de plataformas de e-learning. La elección.....	39
Tema 5 Auditoria de plataformas GPL de e-learning	40
5.1 Criterios que rigen la búsqueda.....	40
5.2 Análisis de plataformas. Primeros pasos para la elección definitiva	41
5.2.1 WebCT: la plataforma de pago más utilizada. La referencia	42
5.2.2 Conclusiones del primer análisis	50
5.2.3 Evaluaciones de plataformas GPL de otras organizaciones.....	50
5.3 Conclusión final. La elección: ATutor.....	55
Tema 6 Comparación entre Moodle y ATutor.	57
6.1 Moodle	57
6.1.1 Características generales.....	58
6.1.2 El administrador en Moodle.....	60
6.1.2.1 Cursos definibles en Moodle.....	61
6.1.3 El instructor en Moodle.....	63
6.1.4 El estudiante en Moodle	65
6.1.5 Instalación de Moodle	66
6.1.6 Resumen de características de Moodle.....	66
6.2 ATutor	67

6.2.1 Características generales.....	68
6.2.2 El administrador en ATutor.....	69
6.2.3 El instructor en ATutor.....	72
6.2.4 El estudiante en ATutor.	76
6.2.5 Herramientas complementarias al curso	78
6.2.6 Instalación de ATutor	79
6.2.7 Resumen de características de ATutor.....	79
6.3 Resultado de la comparación entre Moodle y ATutor	79
6.4 Aspectos en los que deben mejorar ambas plataformas	81
6.5 La valoración de ILIAS.....	81
6.6 La plataforma idónea.....	81
Parte III Ejemplo de posible desarrollo y pruebas de ATutor.....	83
Tema 7 ATutor: campo de estudio sobre la instalación en la Universidad de Valencia	84
7.1 Análisis de los requerimientos de la Universidad de Valencia.....	85
7.1.1 Requisitos en cuanto a numero de usuarios.....	85
7.1.1.1 Requerimientos del Campus de Burjassot-Paterna.	85
7.1.1.2 Requerimientos del Campus de Blasco-Ibáñez.	85
7.1.1.3 Requerimientos del Campus de Tarongers.....	86
7.1.1.4 Requerimientos de otras instalaciones.....	86
7.1.2 Requerimientos de integridad	86
7.2 Elección de la tecnología software del servidor	86
7.2.1 La máquina servidor: arquitectura.	89
7.2.2 Determinación del coste de la adaptación.....	91
7.2.3 Prueba de portabilidad.....	90
Tema 8 CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.	94
8.1 Conclusiones.	94
8.2 Trabajos futuros.....	94
Tema 9 BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES.....	96
APÉNDICES	
100	
Apéndice A: Iniciativas de estandarización	
101	
Apéndice B: Metadatos y estandarización	112

PARTE I

Situación actual del e-learning

Tema 1 Introducción

1.1 Introducción: el porqué del e-learning

El objetivo de la educación, de la socialización de los individuos, ha sido uno de los objetivos principales del ser humano y para ello el método empleado básicamente para su realización ha sido la voz. Este instrumento se ha mostrado como el mejor elemento de comunicación posible, de hecho, lo primero que hace todo ser humano en su vida es aprender a hablar porque con ello se dispone del elemento básico para la interacción y para el aprendizaje.

La voz es algo que queda grabado en la memoria, y no sólo eso, la expresión corporal que acompaña al sonido genera una manera particular de educar que no es más que la capacidad de cada persona de transmitir conocimientos. Ciertamente es que el uso de la escritura también resulta básico porque era el único método en el que la palabra y el pensamiento permanecían de por vida, pero básicamente el uso de materiales escritos (libros básicamente) resulta ser más un apoyo en la formación directa, en lo que se conoce como educación presencial, en la cuál se produce la interacción entre uno o varios formadores, que no son más que las personas que utilizan sus respectivas capacidades para formar, y un estudiantado.

Éste ha sido el método tradicional de educación y de formación hasta que una nueva sociedad ha hecho presencia: la sociedad de la información y la comunicación. La evolución de las tecnologías ha provocado un nuevo cambio en la mentalidad de la sociedad, un cambio en las costumbres, en las distancias, en el tiempo, en los comportamientos, en el mercado financiero. La aparición de Internet junto a otros componentes de las nuevas tecnologías han sido los elementos claves de este cambio y que han provocado que el conocimiento sea uno de los valores más buscados. Ello se evidencia hoy en que el conocimiento y el acceso a la información son una parte importante del éxito económico. Por tanto, el uso de las nuevas tecnologías ha generado una nueva necesidad: la formación, pero ante el cambio producido por dichas tecnologías en conceptos como espacio y tiempo, la formación presencial no resultaba ser una respuesta completa, una respuesta suficiente, y que no resolvía el problema de la formación ante la nueva sociedad. La propia tecnología que había realizado ese cambio tenía la respuesta.

La evolución de las tecnologías de la información y en este caso el aprovechamiento de las redes ha generado nuevos productos informáticos y servicios enriquecidos con contenidos multimedia que definitivamente han transformado la manera tradicional de vivir, trabajar y comunicar. Pero, ¿qué cambios ha provocado el e-learning en la enseñanza tradicional?. De momento no se están produciendo cambios a gran escala pero en un futuro quién sabe. De momento el concepto de educación se está modificando y ahora se busca 'una educación de (mayor) calidad'.

En el lugar de trabajo, el cambio tecnológico provoca demanda constante de competencias nuevas y esto ocasiona la necesidad permanente de actualización y por tanto de formación. El e-learning resulta ser por tanto la respuesta que dan las nuevas tecnologías ante el cambio de la sociedad y que, a su vez, vuelve a generar un nuevo cambio.

¿En qué consiste el e-learning?

El concepto de e-learning abarca al conjunto de las metodologías y estrategias de aprendizaje que emplean tecnología digital o informática para producir, transmitir, distribuir, y organizar conocimiento entre individuos, comunidades y organizaciones. Así el e-learning incluye una amplia gama de aplicaciones y procesos, tales como aprendizaje basado en la red, en el ordenador, aulas virtuales, cooperación digital. Incluye la entrega de contenidos vía Internet, extranet, intranet, (LAN/WAN), audio y vídeo, emisión satelital, televisión interactiva y CD-ROM.

En principio el e-learning, a diferencia de los métodos presenciales y de buena parte de la instrucción programada basada en papel, *se realiza en el ámbito de trabajo o residencia del participante, en los tiempos* en que éste se puede dedicar al estudio. Esta característica marca una *diferencia importantísima* a tener en cuenta cuando se diseña: *el usuario no está en un aula*.

De este modo el e-learning es uno de los posibles métodos de la educación a distancia.

El e-learning también es conocido como tele-educación ó tele-formación aunque el término que se usa básicamente es el de e-learning.

Con posterioridad se mostrarán otros métodos de aprendizaje basados en el uso de tecnologías y que, por tanto, también están relacionados con el e-learning, estos son el blended learning y el ‘ordenador en el aula’.

1.2 Justificación

La justificación de éste proyecto viene dada a distintos niveles.

El primero es que éste nuevo elemento tecnológico es una de las últimas respuestas de las nuevas tecnologías ante una nueva necesidad de la sociedad de la información y la comunicación y que, a su vez, éste nuevo elemento generado ha vuelto a provocar otro cambio en la sociedad. Por tanto se hace necesario observar qué tipo de cambio se produce y las distintas opiniones con respecto a este tema.

Un segundo punto es que éste nuevo elemento supone la aparición de un nuevo mercado, de un posible nuevo boom ante el cuál se hace necesario estar preparado ante los posibles movimientos que se produzcan. Es por ello que la Universidad de Valencia a través de su Departamento de Informática está ofertando una serie de proyectos como éste con objeto de no quedar rezagada en esta carrera y ser conscientes en todo momento de la situación de éste mercado y en cómo les puede afectar ya que se está modificando la forma y el concepto de **educación**.

Para los centros educativos cómo la Universidad la búsqueda de una educación de mayor calidad se hace necesaria y para ello se deben utilizar todos los mecanismos que se tengan al alcance; métodos como el “ordenador en el aula” están teniendo buena acogida ya que no se plantean como elementos sustitutivos de la formación presencial, sino complementos del proceso de formación. Por ello el resultado de proyectos como éste podría ser utilizado para la implantación de esta tecnología.

La elección del sistema de gestión del conocimiento se centrará en la búsqueda dentro de los sistemas de código abierto ya que no se dispone de presupuesto alguno.

Uno de los puntos a destacar es que los sistemas de gestión del aprendizaje que son de pago ofrecen un mayor número de posibles métodos de aprendizaje debido a la calidad de las herramientas en las que se basa para la formación. Esto no ocurre con los sistemas de código abierto de manera que cuanto más se parezca el sistema escogido a un sistema de pago mayor capacidad nos ofrecerá para conseguir el objetivo de la educación de calidad y poder generar diversos métodos de enseñanza.

1.3 Objetivos

La aparición de esta tecnología ha supuesto la aparición de un nuevo espacio dentro del mercado laboral donde los ofertantes no sólo resultan ser empresas, también se incluyen las instituciones educativas. Como se enseñó en las distintas asignaturas de la carrera, el proyecto fin de carrera que uno escoge resulta ser aquello en lo que se tiene pensado trabajar y éste nuevo mercado supone una oportunidad. Además la Universidad de Valencia está realizando en estos momentos un análisis de diversos sistemas de gestión de la formación para la implantación del más adecuado con lo que el resultado de este proyecto podría facilitar el camino.

Por ello se hace necesario que en este proyecto se estudien los diferentes elementos que forman esta tecnología, la situación del mercado del e-learning y los debates que surgen a partir de la aparición de esta tecnología.

También se pretende hacer un análisis sobre las diferentes plataformas de gestión del conocimiento que existen en la actualidad y que se distribuyen de manera libre, realizando la elección de una de ellas para una evaluación más detenida. Conceptos como usabilidad, escalabilidad y portabilidad toman aquí una importancia extrema.

Con objeto de que este proyecto pudiera tener una posible continuación se ha decidido ir un poco más allá y estudiar el posible uso del sistema de enseñanza escogido dentro de la Universidad indicando cómo se puede acoplar a los posibles requerimientos de esta entidad educativa.

Tema 2 Elementos del e-learning

2.1 Introducción: el e-learning como parte de la educación a distancia

La educación a distancia nació con objeto de acercar la educación a aquellos que no tenían acceso a ella. La educación a distancia es un sistema que se divide en dos partes: una, que comprende el diseño y producción de los materiales o recursos para la instrucción y otra, que se ocupa de la mediación, apoyo o los servicios al educando. En atención a estos subsistemas, es posible establecer tres etapas o momentos por los cuales ha transitado la educación a distancia a lo largo de su desarrollo: el didáctico-impreso, el modular-multimedia y el telemático.

- I. **Modelo didáctico-impreso:** Se desarrolló en la década de los años 60. Concibe la enseñanza sobre la base de un texto impreso que se distribuye a los educandos mediante el correo postal. Los problemas son el alcance limitado, la retroalimentación se dificulta y, está muy relacionado con los hábitos de enseñanza del profesor que no necesariamente toma en consideración las necesidades, de aprendizaje y educación, de elevación de la competencia y el desempeño. Los costos, la distancia geográfica y las dificultades de acceso a los lugares de residencia de los participantes pueden incidir negativamente en esta modalidad.
- II. **Modelo modular-multimedia:** Alcanzó su cima en las décadas de los años 70 y 80. Con él, se ampliaron los recursos que podían emplearse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la apropiación del conocimiento y en el desarrollo educativo. Incluyó además del texto impreso, el audio, la videocasete, la radiodifusión, las conferencias televisadas y el uso de la computación. Los educandos dispusieron entonces de la posibilidad de recibir asesorías presenciales, por correo postal o por vía telefónica. En este modelo de educación a distancia no se consideraba el uso de las redes de computadoras. Su uso generó, con cierta regularidad, altas tasas de deserción, bajos niveles de rendimiento, rápida obsolescencia de los materiales instructivos empleados y una baja interacción entre los educandos y entre estos y los profesores. Dichos inconvenientes se atribuyen al hecho de que el estudiante debe realizar sus acciones de aprendizaje prácticamente solo, con pocas oportunidades de seguimiento y tutoría debido a que si se trataba de incrementar las acciones interactivas basadas en una asistencia presencial, el programa o modelo de educación a distancia resultaría muy costoso y, en definitiva, se diferenciaría muy poco de la enseñanza presencial clásica.
- III. **Modelo telemático:** Se desarrolló como respuesta a las insuficiencias y problemáticas propias de la utilización de los modelos anteriores. Su utilización individualiza considerablemente el proceso de la transferencia de la información, el aprendizaje, la adquisición y consolidación de nuevos conocimientos y, por ende, la educación. Se caracteriza por la constante interacción entre los individuos que participan en el proceso de aprendizaje, el apoyo al educando con la información necesaria de manera casi inmediata, al tiempo que pone al alcance de los profesores una cantidad de recursos casi ilimitada, y todo esto, con un sensible abaratamiento de los costos de los estudios. Esta nueva concepción presenta desventajas significativas como la necesidad de disponer de recursos económicos importantes para la creación de una configuración inicial idónea, la posibilidad de llegar de forma equitativa en cuanto tecnología a todos los estudiantes y los obstáculos crecientes para lograr un grado de actualización aceptable en un claustro de profesores. Este sistema permite cubrir mayores zonas geográficas. Se crea así un vehículo apropiado para alcanzar una adecuada comunicación entre el emisor y los receptores. Con su uso, el subsistema de producción de materiales de instrucción se apoya, cada vez más sólidamente, en el diseño integrado de medios o recursos tecnológicos como los elementos multimedia y las páginas electrónicas, al tiempo que se logra que dichos materiales, sean altamente interactivos. El subsistema de apoyo al estudiante explota también las redes telemáticas; ellas amplían las posibilidades de la asesoría tradicional y presencial, por las vías del correo electrónico y de los servicios en línea integrados a redes telemáticas.

Desde hace algunos años, los gobiernos e instituciones de investigación han promocionado el aprendizaje ayudado con las aplicaciones telemáticas para el aprendizaje flexible y a distancia, en el que se desarrollan tecnologías y sistemas específicos para la concepción, distribución y suministro de material didáctico y de formación. El sector de la educación y la formación con aplicaciones informáticas está alcanzando, apenas ahora, resultados favorables. Pero este cambio debe ser observado desde dos puntos de vista:

a) Desde el sector de las instituciones educativas (universidades, colegios, formación profesional): es uno de los espacios sociales donde más se están adentrando las *nuevas tecnologías de la información y comunicación* ya que dispone de dos características muy necesarias: la interactividad y la integración. La interactividad permite una interacción mutua y simultánea por parte de dos participantes que pueden perseguir un fin común y la integración técnica permite aumentar la flexibilidad de las tecnologías disponibles y diversificar sus posibilidades de uso. De esta manera las redes apoyan y refuerzan un sistema educativo llamado “tele-didáctica” ó e-learning. Todo esto no supone la muerte de la formación presencial, de hecho éste tipo de formación es básica ya que supone la interacción directa de los individuos, sin elementos de por medio y es la forma de socialización innata en el ser humano.

b) Desde la empresa: la fuerza de trabajo de hoy en día tiene que procesar más información en un corto periodo de tiempo. Nuevos productos y servicios están emergiendo con una velocidad astronómica. A medida que los ciclos productivos y de vida de los productos se acortan, la información y la formación rápidamente se vuelven obsoletas. Los directivos de formación sienten la urgencia de distribuir conocimiento y capacidades más rápidamente y de un modo más eficiente en el tiempo y lugar requeridos. En la era de la producción Just-In-Time, la formación Just-In-Time se convierte en un elemento crítico para el éxito de la organización. La carencia de una fuerza de trabajo cualificada conduce a la formación, y las empresas compiten fieramente por los trabajadores cualificados. Las empresas actúan en mercados globales, donde es necesario conocer culturas y novedades sectoriales Just In Time, para poder competir con empresas de cualquier parte del mundo.

Cambios demográficos y sociales dirigen la educación hacia grupos con edad más avanzada. Las organizaciones y proveedores de formación necesitan evaluar a quién forman y cómo lo forman. Los grupos que mayor demanda producen son trabajadores, estudiantes a tiempo parcial mayores de 25 años. Este nuevo grupo de “la escuela de adultos” se educa principalmente para avanzar en sus carreras e incrementar sus salarios. Para las universidades y proveedores formativos empresa a consumidor (Business-to-consumer), estos individuos son candidatos excelentes para una educación distribuida a sus casas o oficinas. El declive en los nacimientos, la población que se envejece y la carencia de una fuerza de trabajo cualificada también supone una evaluación objetiva de las necesidades formativas de grupos de edad más viejos. En la nueva economía, incluso los trabajadores seniors, incluyendo aquellos que están a punto de retirarse, necesitan ser formados. Los trabajadores cualificados requieren de mayor flexibilidad en el puesto de trabajo. Los trabajadores cualificados de hoy en día tienen una orientación nada tradicional en cuanto al tiempo y al espacio, creyendo que mientras el trabajo se acabe en su tiempo, no importa donde ni cuando se ha hecho. A su vez, quieren la oportunidad de disponer de tiempo para el aprendizaje. Los métodos formativos más modernos necesitan reflejar estos cambios en los estilos de vida.

El crecimiento explosivo de Internet debe ser un vehículo más para la educación. Todas estas son razones por las cuáles el e-learning se ha convertido en uno de los vehículos de formación más importantes (no sólo en empresas también en organizaciones educativas).

2.2 ¿Qué es el e-learning?. Elementos del e-learning¹.

Los sistemas e-learning son el último paso de la evolución de la educación a distancia (que se inició con cursos por correspondencia y más tarde con apoyos tecnológicos radio, televisión, video,...). La educación a distancia fue inventada en el siglo XIX con objeto de proporcionar acceso a la educación a todos aquellos que por diversas razones no podían acceder a las clases presenciales. Y constituyen un sistema adecuado para estudiantes con autodisciplina y perseverancia para estudiar en solitario o con puntuales apoyos de un tutor.

¹ Consultar la bibliografía del punto [5]

De este modo el e-learning no se trata solamente de tomar un curso y colocarlo en un ordenador. Se trata de una combinación de recursos, interactividad, soporte y actividades de aprendizaje estructuradas. Por lo tanto, podemos definir e-learning como:

“Aquella actividad que utiliza de manera integrada y pertinente ordenadores y redes de comunicación en la formación de un ambiente propicio para la construcción de la experiencia de aprendizaje”.

El término e-learning cubre un extenso conjunto de aplicaciones y procesos, incluyendo "Computer-based learning" (CBT), Web-based learning (WBT), clases virtuales y colaboraciones digitales.

De este modo se puede definir el e-learning como la entrega de contenido vía todos los medios electrónicos, incluyendo Internet, intranets, extranets, retransmisiones vía satélite, casetes de audio/vídeo, televisión interactiva y CD-ROM. Todavía, el e-learning está definido más estrechamente que la formación a distancia, la cual incluiría enseñanza basada en textos y cursos a través de correspondencia escrita (en su forma más tradicional).

Términos tales como e-learning, technology-based learning, y Web-based learning son definidos y usados diferentemente por diferentes organizaciones y grupos de usuarios. Además, el uso de estos términos cambia constantemente.

El Online-learning constituye sólo una parte de la formación tecnológica y describe el aprendizaje vía Internet, intranet y extranet.

Los niveles de sofisticación del aprendizaje online varían. Un programa básico de aprendizaje online incluye el texto y los gráficos del curso, los ejercicios, la evaluación, el control periódico, tal como los test de puntuación los libros de anotaciones. Un programa sofisticado de aprendizaje online incluye animaciones, simulaciones, audio y secuencias de vídeo, grupos de discusión entre expertos y compañeros, links a los materias en la intranet de la empresa o la Web y comunicaciones con documentos corporativos educativos.

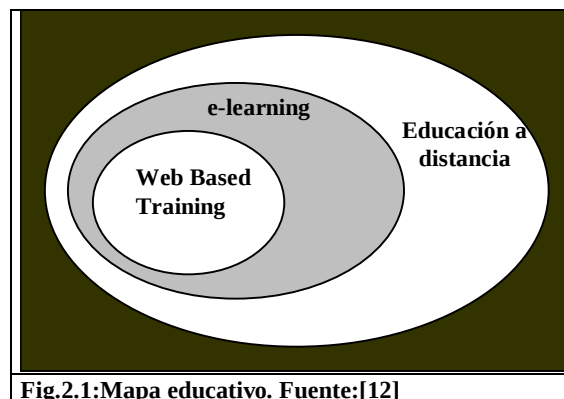


Fig.2.1: Mapa educativo. Fuente:[12]

A continuación se describen los principales elementos del e-learning.

2.2.1 Plataforma de e-learning

Es el núcleo alrededor del cual giran los demás elementos. Básicamente se trata de un software para servidores de Internet / intranet que se ocupa de:

- Ø Gestionar los usuarios: inscripción, control de sus aprendizajes e historial, generación de informes, etc.
- Ø Gestionar y lanzar los cursos, realizando un registro de la actividad del usuario: tanto los resultados de los tests y evaluaciones que realice, como de los tiempos y accesos al material formativo.
- Ø Gestionar los servicios de comunicación que son el apoyo al material online, foros de discusión, charlas, videoconferencia; programarlos y ofrecerlos conforme sean necesarios.

El panorama actual de las plataformas está caracterizado por su gran dispersión, ya que todavía no hay entre ellas ningún liderazgo claro comparable al existente en otras áreas de software, como por ejemplo en los programas de ofimática: procesadores de texto, hojas de cálculo, etc.

A continuación se realiza una clasificación de plataformas en función del tipo de solución que aportan:

1. CMS (CONTENT MANAGEMENT SYSTEM)

Son dentro de las plataformas de e-Learning las mas básicas, se caracterizan por no poseer herramientas elaboradas de colaboración (foros, chat, weblog, etc) ni soporte en tiempo real. Suelen llamarse Authorware y los centros funcionales generalmente son cursos, grupos de cursos, alumnos y grupos de alumnos. No es posible, gestionar correlatividades, pre-requisitos, planes de carrera, evaluación de relaciones, etc. Se utilizan comúnmente en proyectos verticales, cuando la organización cliente no posee su administrador de aprendizaje, donde es necesario capacitar a un grupo en contenidos específicos en un tiempo muy corto. Son fácilmente implementables y de bajo costo.

2. LMS (LEARNING MANAGEMENT SYSTEM)

Es el componente virtual de la educación tradicional, es un software que provee a los docentes y alumnos de funciones administrativas y académicas de la capacitación. Ellos pueden comunicarse, transferir información, evaluar y ser evaluados, pagar, entre otros. No son estrictamente estándares, son más bien modelos de sistemas e interfaces integrados, no aislados, y están basados en estándares abiertos y no propietarios.

3. LCMS (LEARNING CONTENT MANAGEMENT SYSTEM)

Esta es una mega-plataforma que incorpora la gestión de contenidos para personalizar los recursos a cada alumno. Añaden técnicas de gestión de conocimiento al modelo LMS. Son ambientes estructurados diseñados para que las organizaciones puedan implementar mejor sus procesos y prácticas con el apoyo de cursos, materiales y contenidos en línea. Permiten una creación mucho más eficiente, evita redundancia y permiten administrar también la participación de diversos desarrolladores, expertos colaboradores o instructores que participan en la creación de contenidos. A continuación se presenta una lista de características típicas:

- Se basan en un modelo de "objetos de contenido"
- El contenido es reutilizable a lo largo de cursos, curriculums y transferible entre organizaciones
- El contenido no está ligado a un template único y se puede publicar en diversos formatos.
- Los contenidos no están limitados a una serie de controles de navegación
- El contenido se almacena en una base de datos centralizada
- Los contenidos pueden localizarse por diversos criterios incluyendo diversos formatos
- Normalmente incluyen un motor que permite adaptar el contenido a diferentes grupos de usuarios con perfiles diferentes proporcionando en algunos casos diferente ambiente o manera de visualización.

Normalmente los LCMS realizan esta tarea utilizando etiquetas de XML y siguiendo ciertos estándares establecidos tales como AICC y SCORM. Esto permite la flexibilidad de publicar materiales en diversos formatos y plataformas o incluso dispositivos inalámbricos. La idea central es que la empresa se convierta en su propia entidad editora con autosuficiencia en la publicación de contenido.

En una era donde el conocimiento es el principal generador de riqueza y que el desarrollo de capital intelectual requiere de una administración eficiente del conocimiento, se podría decir que los LCMS son herramientas indispensables para la competitividad en las organizaciones modernas.

4. ¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE UN LMS Y UN LCMS?

Con el desarrollo de nuevas herramientas para la administración del aprendizaje y administración de contenidos, y en virtud de que sus respectivos acrónimos son similares (LMS refiriéndose a los Learning

Management Systems y LCMS (Learning Content Management System) es común confundir la funcionalidad y operatividad de estas herramientas.

La principal funcionalidad de un LMS es administrar estudiantes y dar seguimiento a su aprendizaje, participación y desempeño asociados con todo tipo de actividades de capacitación. Por otro lado, un LCMS administra contenidos u objetos de conocimiento el cual busca ofrecerse a la persona indicada en el momento indicado.

Es importante mencionar que distinguir la diferencia no es siempre muy evidente en virtud de que algunos LCMS incluyen funcionalidades de LMS. Adicionalmente a las funciones de administración del aprendizaje puede haber diversas funciones que pueden ser similares entre los LMS y LCMS.

A continuación se muestra una tabla que permite identificar las características comparativas generales de este tipo de sistemas.

USOS	LMS	LCMS
Usuarios a quienes está enfocado	Gerentes y administrador de capacitación, Instructor	Diseñadores de contenidos, diseñadores instruccionales, administradores de proyectos.
Administración.	Cursos, eventos de capacitación y estudiantes	Contenidos para el aprendizaje y de soporte al desempeño
Administra aulas virtuales	Si (pero no siempre)	No
Reporte del desempeño de los participantes en la lectura de estos materiales	Enfoque principal	Enfoque secundario
Colaboración entre usuarios	Si	Si
Mantiene una base de datos de usuarios	No	No
Agenda de eventos	Si	No
Herramientas para la creación de contenido	No	Si
Organización contenido reutilizable	No	Si
Herramientas de evaluación integrada para hacer exámenes	Si (73% de los LMS tienen esta capacidad)	Si (92% cuentan con esta capacidad)
Herramienta flujo de trabajo <i>work-flow</i>	No	Si (en algunas ocasiones)

Las plataformas de e-learning ó tele-formación pueden ser clasificadas también por otros criterios:

a) Open Source o de código abierto vs plataformas de pago. Se habla de software "Open Source" (código abierto), cuando éste se distribuye con licencia para poder ver y modificar el código fuente base de la aplicación. Muchas veces también se dispone de licencia para redistribuir el código. Sin embargo, Open Source no significa necesariamente que una aplicación es gratuita, de este modo a partir de la versión de la plataforma que uno se descargue del sitio web correspondiente tiene la posibilidad de modificar dicha plataforma y desarrollarla hasta el punto deseado. Por otro lado están las plataformas de pago que son desarrolladas por grupos ó empresas y que simplemente venden un producto, en este caso el elemento que sirve de soporte para la tele-formación. También existe el caso en el que las plataformas son GPL ó open source y que los desarrolladores de dicha plataforma ofrecen soporte, instalación y otros servicios de manera comercial.

b) Cumplimiento de los estándares de reutilización de objetos, es decir, SCORM, IMS ó AICC. En e-

learning se mide a partir de la capacidad de la plataforma de utilizar cursos realizados por terceros. Se ha observado que dentro de las plataformas GPL apenas ahora existe alguna plataforma que cumple alguno de estos estándares. Este es el caso de ATutor que recientemente ha incorporado el estándar IMS, también se puede incluir ILIAS. Moodle también podría cumplirlo desde hace ya algún tiempo pero los desarrolladores prefieren comercializar el soporte para SCORM. El resto de plataformas GPL no cumple ningún estándar y la inmensa mayoría ni siquiera ha anunciado un interés por adaptar su plataforma a los estándares. Este problema no se tiene en la mayoría de las plataformas de pago que si que cumplen con los estándares SCORM ó IMS. Se puede encontrar alguna solución particular que no cumpla los estándares.

c) Disponibilidad de idiomas en la plataforma. Para el caso que se tratará en la segunda parte se ha podido verificar que al menos cinco plataformas GPL se encuentran disponibles en Español, concretamente: ILIAS, Moodle, ATutor, Fle3 y Claroline. En algunos casos solo el software está localizado, en otros casos también se dispone de la documentación, tutoriales y otros materiales de soporte en Español. De los sistemas no disponibles en Español, muchos tienen una arquitectura multi-idioma y pueden ser fácilmente localizables a nuevas lenguas, por lo que si de verdad un sistema parece apropiado, no debería frenar el hecho de que no este disponible en un idioma determinado. En las plataformas de pago este problema no existe simplemente lo que se quiera se paga y los desarrolladores lo realizarán.

d) Tecnología empleada (lenguaje de programación, base de datos, demonio servidor).

En cuanto a la programación destacan en este orden PHP, Java y Perl, todos ellos lenguajes Open Source, muy indicados para sitios Web dinámicos y utilizados de manera masiva en las plataformas GPL. El lenguaje de programación ASP se utiliza mayoritariamente en soluciones basadas en plataformas de pago.

En el ámbito de base de datos también se constata que las plataformas GPL hacen más uso de bases de datos GPL: Mysql y PostgreSQL son ejemplos. Existen algunos casos de plataformas GPL que hacen uso de Oracle pero este uso está más restringido a las plataformas de pago. Aunque también se encuentran ejemplos de plataformas de e-learning que son simples generadores de cuestionarios y no hacen uso de base de datos.

Todo este comportamiento también es recogido para la elección del demonio servidor ya que las plataformas GPL hacen un uso mayor del servidor Apache que de IIS mientras que las plataformas de pago se basan más en soluciones IIS y Windows 2000 Server.

En cuanto al sistema operativo de la máquina servidor, los criterios seguidos son los mismos. Las plataformas GPL tienden a funcionar sobre sistemas Unix (o son más montadas sobre sistemas Unix): MAC, Solaris, Linux aunque también se ha comprobado el buen funcionamiento de las plataformas sobre Windows que es el sistema operativo utilizado mayoritariamente en las plataformas de pago. La gran mayoría de los sistemas están orientados totalmente a Internet, no suele hacer falta más que un navegador para administrar y utilizar la plataforma. También hay sistemas que facilitan el trabajar desconectados del sistema con funciones de sincronización para entornos de difícil conectividad. Otros incluso ofrecen alertas y acceso al sistema a través de dispositivos móviles y PDAs.

Muchos de los sistemas GPL tienen su origen en Universidades donde se utilizan en sus entornos virtuales de aprendizaje, por lo que han demostrado su capacidad en situaciones de uso real.

e) Seguridad. Los métodos de identificación ante la plataforma y de acceso a los cursos, etc son también muy importantes. En la mayoría de las plataformas GPL este punto resulta ser algo débil si se habla de comunicaciones seguras ya que no ofrecen encriptación y la autentificación se basa en un simple login y password básicamente. En las plataformas de pago este problema no existe.

f) Escalabilidad. Capacidad de la plataforma de e-learning de funcionar igualmente con un número pequeño o un número grande de usuarios. Los desarrolladores de las plataformas de pago son capaces de ofrecer un producto de manera casi independiente al numero de usuarios al que vaya dirigido, simplemente el coste de la plataforma aumentará para el cliente. En las plataformas GPL esto puede no ocurrir ya que cada plataforma es una historia diferente. Existen algunas cuyo desarrollo depende de terceros, otras que parecen estar consolidadas y otras que parecen tener un gran futuro pero en las que se

hace necesario demostrar ciertos comportamientos para que la plataforma sea definitivamente adaptada de forma masiva (este punto hace referencia a ATutor).

g) Flexibilidad. Conjunto de funcionalidades que permiten que el sistema e-learning tenga una fácil adaptación en la organización donde se va a implementar. Esta adaptación se puede dividir en los siguientes puntos:

- Capacidad de adaptación a la estructura organizacional de la institución donde se implante, ya que no existen dos instituciones iguales.
- Capacidad de adaptación a los planes de estudio de la institución donde se implantará el sistema. Resulta obvio decir que los planes de estudio se deben mantener y que es el sistema el que se debe adaptar a ellos. Además, los planes de estudios son muy variados: diferentes carreras, empresas, etc.
- Capacidad de adaptación a los contenidos y estilo pedagógico de la organización. No es bueno que se fuerce la forma de enseñar de los profesores ni la forma de aprender de los alumnos sino que es el sistema el que se debe adaptar a estos estilos

h) Herramientas de la plataforma. Cada plataforma dispone de un conjunto diferente de herramientas con las que se pueden plantear diferentes actividades de manera que la calidad de la plataforma está en función de éstas herramientas y en lo que permitan hacer, de este modo cada plataforma ofrece un variado número de herramientas: correo electrónico interno, listas de distribución, tablón de anuncios, foros de discusión, chats, pizarra compartida, videoconferencia, herramienta de búsqueda de información, intercambio de ficheros con el servidor, ayuda, páginas personales, agenda, creaciones de grupos de trabajo, auto-evaluaciones, control del progreso, plantillas, creación de índices, Gestión del curso ya sean secuencias de estudio ó limitación de materiales por calendario o por requisitos, libro de notas, automatrícula, manejo de perfiles y privilegios, apariencia, etcétera.

Se hace necesario que toda plataforma que se precie sea del tipo que sea cumpla con cuatro características básicas: interactividad, flexibilidad, escalabilidad y estandarización.

En la segunda parte de esta memoria se realizará la elección de una plataforma de e-learning GPL y se debe prestar pues, mucha atención para elegir el sistema más adecuado para este criterio. Habrá que comprobar la validez del modelo pedagógico impuesto por la plataforma, la disponibilidad de recursos técnicos propios o externalizados capaces de personalizar y adaptarla, si la gama de funcionalidades es adecuada, si el desarrollo de la aplicación tiene continuidad, la calidad del soporte técnico de los desarrolladores o la comunidad de cada aplicación, etc.

2.2.2 Courseware o Contenidos

Es el material de aprendizaje que se pone a disposición del alumno. Los contenidos para e-learning pueden estar en diversos formatos, en función de su adecuación a la materia tratada. El más habitual es el WBT (Web Based Training), cursos online con elementos multimedia e interactivos que permiten que el usuario avance por el contenido evaluando lo que aprende.

Sin embargo, en otros casos puede tratarse de una sesión de “aula virtual”, basada en videoconferencia y apoyada con una presentación en forma de diapositivas tipo Powerpoint, o bien en explicaciones en una “pizarra virtual”. En este tipo de sesiones los usuarios interactúan con el docente, dado que son actividades sincrónicas en tiempo real. Lo habitual es que se complementen con materiales online tipo WBT o documentación accesoria que puede ser descargada e impresa.

Otras veces el contenido no se presta a su presentación multimedia, por lo que se opta por materiales en forma de documentos que pueden ser descargados, complementados con actividades online tales como foros de discusión o charlas con los tutores. En definitiva, cualquier tipo de representación de los contenidos puede venir conjuntada con las demás y todas formar parte de un mismo sistema elearning.

2.2.3 Sistemas de comunicación sincrónica y asincrónica

Siguiendo la primera definición de e-learning se puede decir que ésta se puede realizar de forma sincrónica o asincrónica, entendiendo por tales:

a) Sincrónica: Los alumnos se conectan en tiempo real con el tutor y/o profesor, por tanto el proceso de aprendizaje sólo queda diferido en el espacio. Todos los participantes están conectados a la vez y se comunican directamente entre ellos. Los ejemplos incluyen clases virtuales, conferencias de audio y vídeo, telefonía de Internet, y reproducciones vía satélite en directo de ida y vuelta de clases presenciales a estudiantes.

b) Asincrónica: Los alumnos se conectan, de acuerdo con sus tiempos, dentro de los parámetros que imponga el curso. En este caso el material con que se trabaja asume mayor importancia al igual que las tutorías, por tanto el proceso de aprendizaje queda diferido en el tiempo y en el espacio. Unos ejemplos pueden ser cursos tomados vía Internet o CD-ROM al ritmo propio, clases en vídeo, presentaciones Web con recursos audio/vídeo, chats online y grupos de discusiones y e-mail.

Un sistema sincrónico es aquel que ofrece comunicación en tiempo real entre los estudiantes o con los tutores. Por ejemplo, las charlas o la videoconferencia. Los sistemas asincrónicos no ofrecen comunicación en tiempo real, pero por el contrario ofrecen como ventaja que las discusiones y aportes de los participantes quedan registrados y el usuario puede estudiarlos con detenimiento antes de ofrecer su aporte o respuesta. La diferencia fundamental entre el e-learning y la enseñanza tradicional a distancia está en esa combinación de los tres factores, en proporción variable en función de la materia a tratar:

seguimiento + contenido + comunicación.

Los distintos componentes de una solución e-learning se pueden ver del siguiente modo:

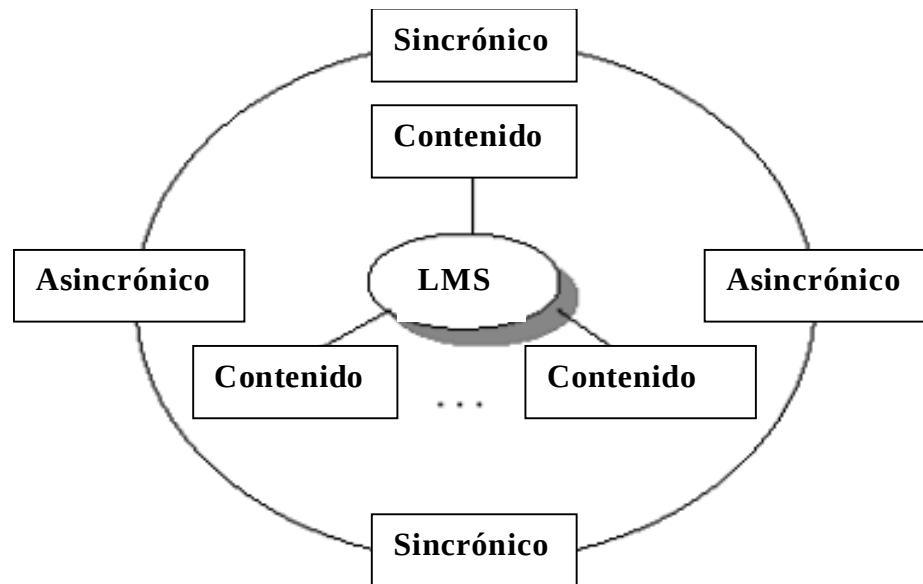


Fig 2.2: Relación entre los elementos de un LMS. Fuente: [5].

2.2.4 Los metadatos: la base de los estándares²

Los metadatos son *información acerca de información*. Los metadatos consisten en un conjunto de propiedades de un documento, son la estructuración de la información. Por definición, los metadatos son *datos*, además de *datos sobre datos*. (BERNERS-LEE).

La mayoría de los estándares actuales se centran principalmente en el intercambio de datos y muchos de los esfuerzos futuros, durante algún tiempo, girarán en torno al intercambio de datos.

Los metadatos juegan un papel importante en la consecución de un nivel de *información compartida* [interoperatividad] entre diferentes comunidades con diferentes tipos de información y tecnología para crear nuevos y más poderosos tipos de información.

² Consultar la bibliografía del punto [6]

Precisamente, la interoperatividad es uno de los dos objetivos generales propuestos por el Consorcio W3C para alcanzar con la implementación del Web Semántico -el otro objetivo es la *evolutividad*-. Los metadatos son la base de los Learning Objects sin los cuales no existiría el aprendizaje a distancia, por esta razón son tan importantes y deben ser analizados.

Se aprecia un desarrollo parejo entre las propuestas sobre metadatos y la implementación del Web Semántico, que centra gran parte de sus trabajos actuales en torno a las *ontologías*.

RDF es una tecnología para implementar metadatos. RDF (Resource Description Framework) es una especificación propuesta por el W3C que ofrece *interoperatividad* entre aplicaciones que intercambian *información comprensible por la máquina* en la Web [Web Semántico] para proporcionar una infraestructura que soporte actividades de metadatos.

Los Objetos de Aprendizaje son elementos de un nuevo tipo de instrucción basada en computador originados en el paradigma de orientación a objetos. Se entienden como *entidades digitales que se pueden distribuir a través de Internet*, por lo cual mucha gente puede acceder a ellas simultáneamente y los diseñadores pueden utilizarlos para construir pequeñas piezas de componentes instruccionales reutilizables en diferentes contextos. Estas piezas pueden ser autocontenidas y pueden incluir en su estructura otros objetos. Además, la noción de pequeñas piezas de material instruccional, sugiere que esas partes se pueden reensamblar para soportar objetivos instruccionales individuales.

Para hacer referencia a estos Objetos de Aprendizaje se utilizan diferentes nombres, lo que ha creado confusión y ha dificultado, en cierta forma, la comunicación entre los grupos interesados en su utilización. Por tal motivo, ha sido necesario llegar a un consenso para elegir el término de mayor aceptación entre la comunidad. Con el objetivo de promover el uso de los Objetos de Aprendizaje, el LTSC (*Learning Technology Standards Committee*) del IEEE, seleccionó el término *Learning Objects* (Objetos de Aprendizaje) para describir esos pequeños componentes instruccionales, y estableció un grupo de trabajo, el cual se encargó de proporcionar una definición: “cualquier entidad digital, o no digital, que puede ser usada, reutilizada o referenciada durante el aprendizaje soportado en ordenador.

David A. Wiley II propone otra definición basada en la propuesta por el LTSC (IEEE), y se refiere a los Objetos de Aprendizaje como “cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para soportar aprendizaje”. Esta es una definición en apariencia más “estrecha”, pero que sintetiza mucho mejor la idea de lo que debe ser un Objeto de Aprendizaje. Se diferencia de la definición del LTSC en dos aspectos fundamentales. En primer lugar, descarta explícitamente los recursos no digitales y no reutilizables y elimina la frase “soportados en tecnología”, puesto que implícitamente todos los Objetos de Aprendizaje son digitales (es decir, se representan digitalmente). En segundo lugar, la palabra “durante” en la definición del LTSC se sustituye por la frase “para soportar”, puesto que al decir *el uso de un objeto “durante” el aprendizaje* no conecta al objeto con su uso en el aprendizaje.

Al hacer una revisión de los recursos didácticos ofrecidos a través de Internet, es frecuente encontrar que muchos de ellos tienen tópicos parecidos. Lo deseable sería poder encontrar cursos bien estructurados con tópicos genéricos que abarcaran las características más relevantes del curso, y que además las instituciones y grupos interesados en el desarrollo de cursos pudieran compartir sus recursos para generar nuevos materiales instruccionales. Es precisamente ésta una de las ventajas que ofrece la tecnología de Objetos de Aprendizaje. Desde la perspectiva de la reusabilidad la definición de componentes hace decrecer el tiempo y el costo de desarrollo de contenidos, y desde la perspectiva de distribución, un alto nivel de individualización permite la personalización curricular de acuerdo con los intereses y necesidades individuales. Además, el uso de Objetos de Aprendizaje en el desarrollo de cursos, favorece la implementación de más y mejores sistemas de categorización y búsqueda, mecanismos robustos para actualización y envío de datos, y la estructuración y definición de recursos educativos.

Dos de los estándares de metadatos en el ámbito educativo son: Dublin Core y LOM (Learning Object Metadata), que actualmente trabajan en colaboración. Existen otras propuestas de estándar como EML (Educational Modelling Language), centrada en los *procesos* de aprendizaje.

Metadatos	Estructuración de contenidos (partes de un recurso)
Ontología	Estructuración de la semántica del recurso. Descripción formal de contenidos Modelar <i>conceptos y relaciones</i>
RDF	<i>Tecnología</i> para describir recursos Posibilita

	<i>metadatos en la Web</i>
--	----------------------------

Figura 2.3: Tabla con la relación entre metadatos, ontologías y RDF. Fuente: [6]

Se ha desarrollado un apartado especial para los grupos que desarrollan estándares de metadatos dentro de los apéndices ya que de su futuro desarrollo depende en gran medida que la fragmentación existente en el e-learning continúe o no.

2.3 ESTÁNDARES E-LEARNING³.

Un estándar no es más que un conjunto de reglas o normas que especifican cómo debe realizarse un determinado servicio, como debe producirse un determinado producto ó como debe realizarse un determinado proceso de modo que se garantiza una cierta calidad y compatibilidad con otros productos o servicios. Estos estándares son generados o bien por organizaciones internacionales ya sean publicas ó privadas, e incluso por organizaciones gubernamentales. De todo esto radica la importancia de los estándares ya que para el e-learning:

- a) Aumentan la eficiencia de los contenidos online desarrollados, además de facilitar su gestión.
- b) Incrementan la cantidad y la calidad de los contenidos.
- c) Permiten personalizar los contenidos y reutilizarlos.
- d) Aseguran la compatibilidad con diferentes plataformas.
- e) Permiten realizar el seguimiento del alumno de los cursos.

En e-learning los estándares consisten en una descripción documentada de aspectos relativos tanto al e-learning cómo a las necesidades de la industria.

Uno de los grandes problemas aún sin resolver de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación es la falta de una metodología común que garantice los objetivos de accesibilidad, interoperabilidad, durabilidad y reutilización de los materiales didácticos basados en Web.

La necesidad de estándares surge por la ampliación de la disponibilidad de los cursos, el desarrollo de un mercado real para plataformas de formación y contenidos formativos y la limitación de oferta de cursos disponibles cuyo coste es elevado. Todo ello ralentiza el mercado del e-learning.

Hay varios problemas a solucionar en este campo como “mover” un curso de una plataforma LMS a otra, para que se pueda cargar en cualquier plataforma a través de un estándar. Reutilizar e interactuar con los contenidos, además de la unificación de los sistemas de evaluación y uniformación de los criterios de evaluación de los cursos, de manera que se pueda efectuar un traslado de su carrera de una plataforma a otra son las demás cuestiones que se han de resolver.

En las actuales soluciones e-learning, generalmente los contenidos preparados para un sistema no pueden ser fácilmente transferidos a otro. Los estándares e-learning son el vehículo a través del cual será posible dotar de flexibilidad a las soluciones e-learning, tanto en contenido como en infraestructura. Ellos han abierto una puerta hacia una manera más coherente de empaquetar los recursos y contenidos, tanto para los estudiantes como para los desarrolladores.

Esta convergencia de tecnologías e-learning es muy importante para los consumidores de estas tecnologías, debido a que los productos que se adhieran a estos estándares no quedarán obsoletos a corto plazo, protegiendo así las inversiones realizadas en este tipo de productos. Además, estándares comunes para asuntos tales como metadatos de contenidos, empaquetamiento de contenidos, secuencia de contenidos, interoperabilidad de preguntas y tests, perfil de alumnos, interacción en tiempo de ejecución, etc., son requisitos indispensables para el éxito de la economía del conocimiento y para el futuro del e-learning.

³ Consultar la bibliografía del punto [5]

En el mercado existen tanto CMS, LMS como LCMS de muchos fabricantes distintos. Por ello se hace necesaria una normativa que compatibilice los distintos sistemas y cursos a fin de lograr dos objetivos:

- Ø Que un curso de cualquier fabricante pueda ser cargado en cualquier LMS de otro fabricante.
- Ø Que los resultados de la actividad de los usuarios en el curso puedan ser registrados por el LMS.

Como se puede ver en la siguiente figura, los distintos estándares que se desarrollan hoy en día para la industria del e-learning se pueden clasificar en los siguientes tipos:

1 Sobre el Contenido o Curso: Estructuras de los contenidos, empaquetamiento de contenidos, seguimiento de los resultados.

2 Sobre el Alumno: Almacenamiento e intercambio de información del alumno, competencias (habilidades) del alumno, privacidad y seguridad.

3 Sobre la interoperabilidad: Integración de componentes de la plataforma, interoperabilidad entre múltiples LMS.

Al hablar sobre un estándar e-learning, se habla de un conjunto de reglas en común para las compañías dedicadas a la tecnología e-learning. Estas reglas especifican cómo los fabricantes pueden construir cursos online y las plataformas sobre las cuales son impartidos estos cursos de tal manera que puedan interactuar unas con otras. Estas reglas proveen modelos comunes de información para cursos e-learning y plataformas LMS, que básicamente permiten a los sistemas y a los cursos compartir datos o “hablar” con otros. Esto también da la posibilidad de incorporar contenidos de distintos proveedores en un solo programa de estudios.

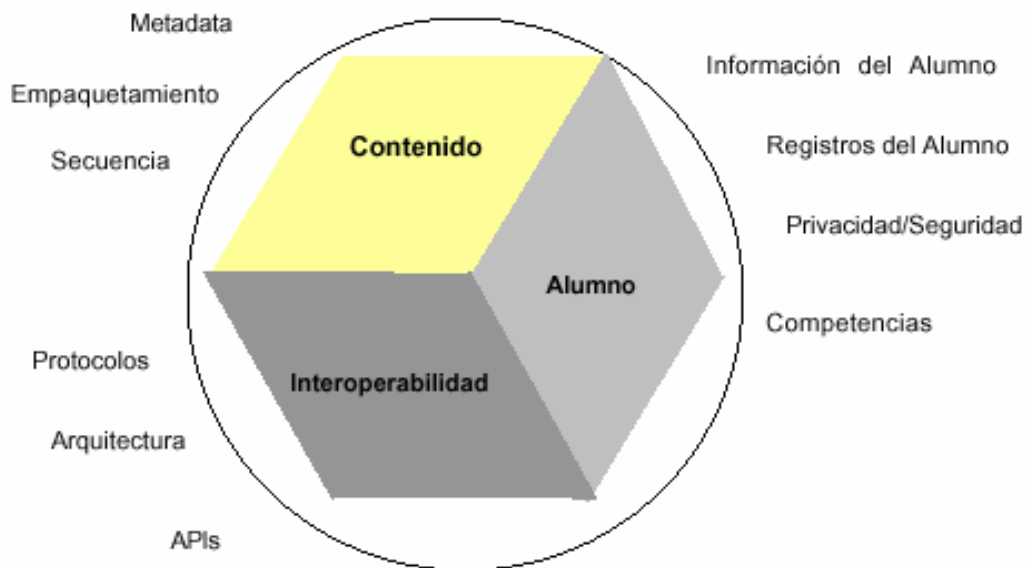


Fig 2.4: relación entre los elementos involucrados en el e-learning. Fuente: [5]

Estas reglas además, definen un modelo de empaquetamiento estándar para los contenidos. Los contenidos pueden ser empaquetados como “objetos de aprendizaje” (*learning objects* o LO), de tal forma para permitir a los desarrolladores crear contenidos que puedan ser fácilmente reutilizados e integrados en distintos cursos. Finalmente, los estándares permiten crear tecnologías de aprendizaje más poderosas, y personalizar el aprendizaje basándose en las necesidades individuales de los alumnos.

Básicamente, lo que se persigue con la aplicación de un estándar para el e-learning es lo siguiente:

- a) **Durabilidad:** que la tecnología desarrollada con el estándar evite la obsolescencia de los cursos.
- b) **Interoperabilidad :** que se pueda intercambiar información a través de una gran variedad de LMS.

- c) **Accesibilidad:** que se permita un seguimiento del comportamiento de los alumnos.
- d) **Reusabilidad:** que los distintos cursos y objetos de aprendizaje puedan ser reutilizados con diferentes herramientas y en distintas plataformas, puesto que lo contrario supondría depender exclusivamente de los contenidos producidos “in-company” o bien de los contenidos de que disponga el fabricante

Esta compatibilidad ofrece muchas ventajas a los consumidores de e-learning.

- 1) Garantiza la viabilidad futura de su inversión, impidiendo que sea dependiente de una única tecnología, de modo que en caso de cambiar de LMS la inversión realizada en cursos no se pierde.
- 2) Aumenta la oferta de cursos disponibles en el mercado, reduciendo de este modo los costos de adquisición y evitando costosos desarrollos a medida en muchos casos.
- 3) Posibilita el intercambio y compraventa de cursos, permitiendo incluso que las organizaciones obtengan rendimientos extraordinarios sobre sus inversiones.
- 4) Facilita la aparición de herramientas estándar para la creación de contenidos, de modo que las propias organizaciones puedan desarrollar sus contenidos sin recurrir a especialistas en e-learning.

Estrictamente hablando, no existe un estándar e-learning disponible hoy en día. Lo que existe es una serie de grupos y organizaciones que desarrollan especificaciones (protocolos). Hasta la fecha, ninguna de estas especificaciones ha sido formalmente adoptada como estándar en la industria del e-learning. Estas especificaciones no dejan de ser recomendaciones, que por el momento la industria trata de seguir. Se pueden encontrar ejemplos de plataformas que sí que tratan de cumplir estos estándares no sólo a nivel de contenidos sino también a nivel de accesibilidad (WCAG 2.0 de W3C).

La tendencia clara del mercado del e-learning es hacia la estandarización, y las líneas de actuación de los distintos grupos de trabajo y organizaciones involucradas apuntan a la aparición de un verdadero estándar a corto plazo. La aparición de este estándar supondrá la posibilidad de carga y tracking de los cursos compatibles en las plataformas compatibles sin problemas. Plataformas y contenidos 100% “plug & play”.

2.3.1 Organizaciones vigentes y estándares e-learning

A continuación se citan los proyectos más relevantes de estandarización de la tecnología e-learning.

- AICC.
- LTSC (IEEE).
- IMS Global Learning Consortium, Inc.
- ADL SCORM.
- ARIADNE.

Estos son analizados con más detalle en la sección que se les ha dedicado en el apéndice.

2.4 Apuntes acerca de la estandarización

Los principales objetivos perseguidos por la estandarización –interoperabilidad, accesibilidad, reusabilidad y durabilidad- se consiguen gracias a la separación de los distintos elementos del modelo y sobre todo gracias a la diferenciación entre LMS/LCMS y los contenidos del curso.

En cuanto a los estándares, claramente se ha producido un proceso de convergencia que ha encaminado al mercado hacia un sólo estándar, ADL-SCORM, el cuál integra los distintos esfuerzos realizados por organismos como AICC, IEEE e IMS.

Las características de SCORM se pueden resumir en tres líneas principales: una especificación basada en XML para representar la estructura de los cursos, logrando portabilidad de los cursos entre distintos LCMS; un conjunto de especificaciones relacionadas al ambiente de ejecución, que incluye una API, un modelo de datos para la comunicación entre el LMS y los contenidos, y una especificación para el “lanzamiento” de los contenidos; y una especificación para la creación de registros que contienen metadatos del contenido.

Sin embargo, SCORM no cubre todos los aspectos relacionados con la tecnología e-learning, por ejemplo no especifica cómo la información resultante del seguimiento de los alumnos debe ser

almacenada, o qué modelos de aprendizaje deben ser usados. Tampoco cuenta con especificaciones relativas a la información de los alumnos.

A continuación se presentan las principales especificaciones relacionadas con estándares de contenidos:

Especificaciones	Organización	Descripción
Runtime Communication	ADL, también está siendo estandarizada por la IEEE	APIs para la comunicación entre LMS y SCOs
CMI Data Model	AICC, adoptada también por la ADL y estandarizada por la IEEE	Define vocabulario y respuestas para la comunicación entre LMS y SCOs
Learning Object Metadata	IEEE, adoptada también por el IMS y ADL	Define categorías usadas para describir los contenidos de aprendizaje
Aggregation Model	IMS, adoptado también por ADL	Indica cómo empaquetar los contenidos de un curso.

Fig 2.5: tabla con especificaciones relacionadas con estándares de contenidos. Fuente: [5]

Tema 3 Los pro- y contra- del e-learning.

Hasta este momento se ha realizado una evaluación sobre conceptos como qué es el e-learning, cuáles son sus bases y sobre qué tecnologías se implanta pero hasta este momento no se ha centrado el debate en cómo y porqué surge este movimiento, cuáles son sus motivaciones. En este punto se abordarán estas cuestiones y se tratarán ciertos problemas que surgen con el e-learning.

Para la elaboración de este capítulo se han consultado los puntos [10], [11], [14], [15] y [16] de la bibliografía.

3.1 Educación virtual VS Educación presencial.

Como se lleva comentando desde un principio el mundo actual es un mundo dinámico, donde lo que es válido hoy, quizás mañana no tenga el mismo valor, donde la única constante es el cambio mismo; por lo tanto las organizaciones modernas requieren actualizar los recursos materiales, y lo más importante, la capacidad humana, a fin de dar respuesta puntual, rentable y efectiva a los nuevos desafíos.

En la actualidad en una buena parte de la sociedad se percibe el deseo de aprender constantemente nuevas cosas. Aprender para tener más y mejores oportunidades; aprender para tener mejor comunicación con el entorno; aprender para sentirse realizado como ser humano; aprender y saber más en tiempo y espacios adecuados a las posibilidades de cada cuál.

Para satisfacer esta necesidad de aprender, sería prácticamente imposible hacerlo mediante los procedimientos y medios tradicionales. Es precisamente aquí donde la educación a distancia ha mostrado mayor efectividad rompiendo las barreras de tiempo y espacio, al ofrecer métodos, técnicas y recursos que hacen más efectivo y flexible el proceso enseñanza-aprendizaje, esto mediante el uso de tecnologías como la radio, la televisión, el vídeo, la audiocinta, los sistemas de informática y el software interactivo.

Para el estudiantado que quiere realizar sus estudios universitarios y se encuentra con el inconveniente que se tiene que trasladar u hospedar en un país o pueblo lejano para lograr su propósito este tipo de tecnología le llena esta necesidad no tan solo por la distancia sino también por lo interesante que resulta la incursión de los elementos multimedia en el aprendizaje haciéndolo más atrayente y por ende más efectivo que lo que sucedería en un salón de clases regular para poder obtener una educación que pueda ir a la par con nuestra sociedad y que se pueda competir y aportar ideas a la misma.

Más allá de los motivos de tipo pedagógico, la potenciación de la modalidad a distancia puede tener repercusiones sociales, que las tiene. Por un lado, abre una vía a la democratización de la enseñanza, ya que ofrece más facilidades de acceso a la formación. Por otro lado, acerca la educación a las evoluciones tecnológicas, puesto que promueve el uso de los diferentes medios de comunicación.

La Educación a Distancia también puede ser de gran valor en la ayuda a las compañías para cumplir con los objetivos y metas de adiestramientos de la corporación. Ofrece un potencial de beneficios en las aplicaciones corporativas, sentido de profesionalismo por parte de los instructores, aumento en el alcance y acceso de los empleados 'estudiantes' y los expertos, aumento en la efectividad de los adiestramientos ahorrando tiempo y dinero a través de la reducción de gastos relacionados a viajes y aumento en la productividad ya que el empleado está más tiempo en la oficina.

El objetivo del tipo de educación buscado, no es reemplazar las instituciones tradicionales, sino incorporar nuevas formas organizativas para mejorar su acción cuando ésta sea insuficiente. Una integración de la educación formal y la no formal, puede optimizar el sistema, ampliando sus ventajas al promover modificaciones en las orientaciones metodológicas y maximizar el aprovechamiento de los recursos materiales disponibles. El rol del alumno es diferente al de la educación tradicional, ya que interactúa con los contenidos mediante tecnologías de vanguardia, trabaja en equipo con otros compañeros de otros lugares (nacionales o internacionales), es más activo en preguntas y obtención de ayuda, y lo más importante: "Tiene más responsabilidad sobre su propio aprendizaje".

En general, esta modalidad educativa permitirá situarse en un rol activo de aprendizaje; tomar decisiones sobre el proceso a seguir, según el ritmo e interés; aprender a aprender; incrementar y mejorar los conocimientos al integrar la presentación a través de múltiples medios coordinados.

Es importante resaltar que también el rol del profesor cambia. El profesor en la Universidad ó Campus Virtual es un diseñador y facilitador de ambientes de aprendizaje; es un asesor. No es sólo un profesor expositor. Desde esta perspectiva, el profesor también es aprendiz. Es el experto en contenidos, pero no es su responsabilidad el exponerlos como en los cursos de modelo presencial. El rol del profesor tutor o consultor es el de orientar y facilitar individualmente el aprendizaje, guiando al estudiante en el manejo del material que debe conocer, induciéndolo a la reflexión, crítica y profundización de lo aprendido. A pesar de que su función aparentemente desaparece frente a los materiales multimedia de la educación a distancia, juega un papel importante como asesor y consejero en cuanto a las técnicas de estudio, la resolución de consultas y otras dificultades de aprendizaje que puedan presentar los estudiantes. También es responsabilidad del profesor la corrección rápida y eficiente de las actividades, evaluando los logros que cada alumno obtiene. En base a estas evaluaciones, puede rectificar parcialmente el desarrollo de lo planificado, introduciendo nuevos materiales de estudio que refuercen aspectos que aparezcan poco asimilados.

A pesar de estos posibles beneficios en el ámbito de las organizaciones educativas éste nuevo movimiento ha provocado un sinfín de opiniones distintas a favor y en contra del e-learning, incluso algunos llegaron a decir que era el fin de la docencia presencial. Véanse aquí algunos de los puntos que diferencian ambos planteamientos:

<i>Educación presencial</i>	<i>Educación a distancia</i>
En el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y docente-educativo, el educando y el profesor se encuentran en la misma dimensión espacio-temporal. Esto provoca que la falta de contexto sea inexistente.	El educando y el profesor pueden no encontrarse en la misma dimensión espacio-temporal durante la transmisión de la información y apropiación del conocimiento. Asimismo, para que se establezca la comunicación requerida es necesario recurrir a la utilización de elementos mediadores entre el docente y el alumno y que estos medios sean sincrónicos.
La expresión verbal y gestual del profesor son los medios de comunicación por excelencia. Precisamente por ello se les llama presenciales porque restringen la comunicación a "un aquí" y a "un ahora".	La utilización de medios visuales y sonoros es poco frecuente en el desarrollo de la llamada clase convencional y solo sirven como puntos de apoyo didáctico que complementan la acción del profesor.
La relación directa o presencial posibilita que la comunicación, en base del diálogo, se pueda producir "aquí" y "ahora", de manera inmediata.	La voz del profesor y su lenguaje extraverbal se sustituyen por otros medios que van desde las grabaciones sonoras y visuales hasta los procedimientos informáticos y de telecomunicaciones que permiten la transmisión de información en un espacio y en un tiempo que pueden ser diferentes. Aquí los medios utilizados no son simples ayudas didácticas sino que constituyen los vectores del conocimiento que complementan al profesor.
Promueve el desarrollo de las posibilidades de aprendizaje según las potencialidades biológicas del alumno en correspondencia con sus intereses individuales y sociales.	En general, la autonomía y la construcción del conocimiento por esfuerzo propio y en base a los intereses y necesidades del educando, están restringidas.
	La relación no presencial de los que se comunican conforman un diálogo que por no establecerse "aquí" ni "ahora", se denomina

	"diálogo diferido"; en este, el emisor debe enviar un mensaje completo y esperar un tiempo para recibir una respuesta de forma similar a lo que sucede con una carta, aunque no siempre es así.
--	---

Fig 3.1: tabla que indica educación presencial vs educación virtual. Fuente:[10]

3.2 Retos del alumno a distancia.

Las diferencias comentadas en el apartado anterior provocan que el alumno a distancia se tenga que enfrentar a algunos retos:

- Estar separado físicamente del profesor.** Un alumno a distancia, puede llegar a resentir la distancia física de su maestro y compañeros, pero si utiliza correctamente los medios electrónicos que se disponen a su alcance, eliminará este sentimiento y se establecerán nuevas relaciones y lazos con sus profesores y compañeros.
Cada curso de una Universidad Virtual debe estar diseñado para promover una estrecha relación del alumno con el profesor y los compañeros, gracias al uso de tecnologías que facilitan estar en contacto permanentemente.
Sin embargo, para que esta característica no se convierta en una desventaja se debe recordar que:
 - Se deben cumplir las fechas establecidas en cada programa y curso.
 - Capacitarse en las tecnologías de interacción utilizadas.
 - Acostumbrarse a verificar el correo electrónico y utilizarlo (tanto alumnos como profesores).
 - Aprovechar las tecnologías para ampliar los intereses y conocimientos.
- Tener autonomía para aprender.** El diseño de los cursos de una Universidad Virtual debe permitir que los alumnos tengan mayor flexibilidad en cuanto al ritmo de aprendizaje de los contenidos, sin embargo, en todos los cursos se tienen fechas establecidas para el cumplimiento de lecturas, trabajos, exámenes, etc. los que se deberán cumplir con puntualidad. Uno de los propósitos de una Universidad Virtual debe ser ayudar a desarrollar la habilidad necesaria para que de manera estructurada el alumno autodirija su aprendizaje. Esto se logra con la ayuda de los cursos virtuales.
- Solicitar retroalimentación del desempeño.** Con la ayuda de los medios electrónicos se puede recibir retroalimentación acerca del proceso de aprendizaje de parte del profesor titular o profesor tutor. Aunque existen sistemas electrónicos donde se publican calificaciones y retroalimentación, se recomienda solicitar la retroalimentación y estar pendiente de los resultados.
Puede ocurrir que dada la cantidad de alumnos por materia, quizás la retroalimentación no sea inmediata.
- Aprender a utilizar las tecnologías.** Dado que el proceso de enseñanza-aprendizaje se apoya en el uso de la tecnología, es de suma importancia aprender a utilizar las tecnologías que se apliquen en el curso de una Universidad Virtual, de esta manera se desarrollará mejor en el proceso de aprendizaje y se evitará pérdidas de tiempo.
- Conocer las áreas de apoyo de los programas académicos.** Es importante que se conozca cuáles son los apoyos que se pueden tener durante el proceso de un curso en la Universidad Virtual, de esta manera se pueden resolver las preguntas o dudas más fácilmente.

3.3 Ventajas y Desventajas de la Educación Virtual (educación a distancia).

Una vez vistos algunos de los aspectos que influyen en la educación del estudiante, los retos del alumno a distancia, se analiza de forma más detenida qué supone el e-learning para la enseñanza.

Desde el punto de vista de la institución que organiza la formación a distancia hay una ventaja nada desdeñable: en esta modalidad se establece un seguimiento riguroso del alumno y se lleva a cabo una

evaluación formal de sus aprendizajes, mientras que en la formación presencial a menudo el seguimiento se limita a un control de asistencia y la evaluación se efectúa sobre el formador y el formado.

El beneficio más evidente de la educación virtual reside en que brinda a estudiantes y profesores mucho más tiempo y flexibilidad en términos de plazos y desplazamientos.

Si bien hay plazos estrictos para entregar los trabajos, los estudiantes disponen de mucho más tiempo mientras tengan un teléfono cerca para poder llevar adelante su tarea (esto agrega días o semanas que antes se perdían en traslados) y permite que la educación no sea interrumpida tan fácilmente por viajes o traslados.

Algunas de las ventajas de la formación a distancia desde el aspecto de educación virtual son:

1) Apertura.

- ü Eliminación o reducción de las barreras de acceso a los cursos o nivel de estudio.
- ü Diversificación y ampliación de la oferta de cursos.
- ü Oportunidad de formación adaptada a las exigencias actuales y a las personas que, por una multitud muy diversa de motivos, no pudieron recibir un tipo de enseñanza que ahora sí pueden realizar.

2) Flexibilidad.

- ü Ausencia de rigidez en cuanto a requisitos de espacio (¿dónde estudiar?).
- ü Combinación eficaz de estudio y trabajo para muchos alumnos (en especial alumnos universitarios).
- ü Ausencia de ruptura del alumno con su ambiente profesional, cultural y familiar.
- ü Formación fuera del contexto del aula.

3) Eficacia.

- ü El alumno, centro del proceso de aprendizaje y sujeto activo de su formación ve respetado su propio ritmo de aprendizaje.
- ü Formación teórico-práctica, relacionada con la propia experiencia del alumno que se encuentra en contacto directo con su actividad profesional que, a su vez, será mejorada.
- ü Contenidos elaborados por especialistas (que serán, a su vez, tutores) que lo serán también en la utilización de recursos tecnológicos y multimedia.
- ü Frecuente comunicación bidireccional que garantiza un aprendizaje dinámico e innovador.
- ü No "enseña" únicamente conocimientos, sino que enseña a "aprender a aprender".

4) Formación y atención permanente y personal.

- ü Actividad de alumno. Se favorece el desarrollo de la iniciativa, de actitudes, de intereses, de hábitos educativos en el alumno.
- ü Capacitación para el trabajo y superación del nivel cultural de cada alumno.
- ü Atención a las demandas, intereses y aspiraciones de diversos grupos por medio de actividades de formación y seguimiento de la misma adaptadas.

5) Economía.

- ü Reducción de costos en relación con el sistema de enseñanza presencial al eliminar pequeños grupos, al evitar gastos de residencia, locomoción, etc. en los alumnos, al evitar el abandono del lugar de trabajo para un tiempo de formación, etc.
- ü Los altos costos iniciales son reducidos tras un corto rodaje.

El aprendizaje virtual incrementa la capacidad de pensamiento crítico y las habilidades para resolver problemas prácticos de los estudiantes. Tener que leer y responder a las opiniones de sus compañeros de curso exige a los estudiantes evaluar diferentes puntos de vista sobre un tema. Incluso lidiar con los problemas técnicos de redes y PC's los prepara para un mundo en el que la informática aún está naciendo con dificultad de muchas incertidumbres propias de su estado de disciplina en desarrollo.

El incremento de la interacción personalizada entre docente y alumnos constituye por sí sólo el más grande de sus logros desde el punto de vista del diseño instruccional; es difícil imaginarse cómo podría lograrse semejante interacción entre todos los estudiantes en un aula tradicional.

Permite disminuir el número de los grupos formándolos por afinidades y además es posible incluir fácilmente expertos externos.

Por supuesto, hay muchas desventajas en el hecho de no tener presencia física en una institución, como estar fuera de las reuniones o eventos que requieren interacción personal.

Lo que es más, la interacción con individuos sólo por vía virtual reduce la "banda" de comunicación a un solo "canal" lo que da por resultado relaciones interpersonales menos profundas y completas.

Sin embargo, ésta es otra área en la que hace falta investigar más, ya que los impactos psicológicos y las consecuencias sociales de las "relaciones electrónicas" son por ahora ampliamente desconocidas.

También existen inconvenientes que hay que procurar subsanar antes de iniciar las actividades de formación a distancia, tales como:

- Limitaciones para alcanzar el objetivo de socialización, elemento esencial en el proceso de enseñanza/ aprendizaje, debido a las escasas ocasiones que propicia para la interacción (física, cara a cara) de los alumnos con el profesor y entre sí.
- En etapas pre-universitarias, limitación para alcanzar los objetivos del área afectivo-actitudinal, así como los objetivos del área psicomotora a no ser que se desarrollen por medio de actividades presenciales previamente establecidas para el desarrollo de los mismos.
- Cierta empobrecimiento del intercambio directo de experiencias que proporciona la relación educativa profesor-alumno. (Esto se refiere, exclusivamente, al papel del profesor, no a su papel como tutor).
- Posibilidad de cierto retraso o lentitud en el *feedback* (retroalimentación) y en la rectificación de posibles errores (conceptuales, metodológicos, etc.), aunque puede ser perfectamente suplido por medio de la utilización de los medios tecnológicos.
- Necesidad de una rigurosa planificación tanto a largo como a corto plazo, con las desventajas que esto puede ocasionar.
- El peligro inicial que puede suponer la homogeneización de los materiales.
- La necesidad que implica en el alumno el tener acceso a ciertos medios tecnológicos y a ser competente en su utilización.

En definitiva, la capacitación a distancia permite, entre otras cuestiones, generar en el destinatario la planificación de su propio tiempo, hacer foco en aquellas dificultades idiosincrásicas de su institución, posibilitar el desarrollo de la autonomía profesional, facilitar procesos de auto evaluación. Pero por otro lado puede suponer falta de socialización del alumno además de que si la plataforma no realiza las actividades necesarias para el aprendizaje entonces se incurre en una posible falta de contexto que provoca en el estudiante una falta de interés ya que sólo recibiría en este caso contenidos y más contenidos sin ninguna ayuda.

Para una buena educación se hace necesario que la plataforma disponga tecnológicamente hablando de una buena base permita por un lado tenga herramientas robustas para la generación y muestra de contenidos (herramientas para el aprendizaje asíncrono) y por otro lado herramientas robustas para la comunicación tanto con el profesor como con los estudiantes (herramientas para el aprendizaje síncrono). Si sólo se pueden ofrecer herramientas para el aprendizaje asíncrono será necesario que vaya acompañado dicho aprendizaje de docencia presencial.

3.4 Blended learning: la acomodación del e-learning y la docencia presencial⁴

En 1997, el neologismo e-learning era prácticamente desconocido por la mayoría de personas e, incluso, profesionales de la educación.

En cambio, ya en el año 2000, el e-learning era una de las caras más conocidas de la "nueva economía" (aquella que pensaba que el e-learning suponía una reducción de costes en el proceso de formación). Se organizaban seminarios, jornadas o congresos prácticamente cada semana y la mayoría de centros educativos y empresas de consultoría de formación estaban invirtiendo en formación virtual. Algunos "gurús" apostaban por la práctica desaparición de la formación presencial en las aulas y casi todos veían las TIC como una herramienta ideal para ahorrar costes.

⁴ Consultar la bibliografía del punto [17]

Como ya se comentó el e-learning tiene muchas caras: el CBT ó aprendizaje basado en computador que en nuestros días se conoce como 'ordenador en el aula' y se está implantando en múltiples instituciones educativas, también está en WBT que consiste en el aprendizaje haciendo uso del web, a través del cuál se reciben los contenidos. En este último tipo se encuentran el campus virtual y la universidad virtual.

También existen otros tipos pero después de la muerte de esa "nueva economía", ya en el año 2002-03, se acuñó de moda el término "blended learning" para expresar la evolución que ha sufrido la antiguamente denominada formación virtual. El "blended learning" consiste en "mezclar" o complementar la formación presencial con la formación a través de las TIC. Es la síntesis entre dos mundos que hasta hace pocos años parecían contradictorios. Es el humilde reconocimiento de que no se pueden desaprovechar todas las ventajas de las TIC para el proceso de formación y aprendizaje, pero también la aceptación que la tecnología no suple al contacto "cara a cara" y el ordenador aún no supera al aula.

El Vicerrector de la Open University, Dr Paul Clark ha señalado que "una enseñanza de alta calidad se consigue utilizando tecnologías complementarias -viejas y nuevas- y concentrándose en las necesidades de los estudiantes. Las tecnologías incorporan un valor añadido al proceso de aprendizaje". Así con esta modalidad de aprendizaje se recupera el valor de la tutoría, del acompañamiento, de la interacción personalizada entre profesor y alumno pero sólo en aquellos aspectos necesarios y a través de las tecnologías.

Con el "blended learning" la transmisión de información, de documentación y de contenidos, por ejemplo, se realiza, perfectamente, online. Y eso ya es una parte muy importante del proceso de aprendizaje.

Pero estudiar también significa un proceso social de compartir una época de la vida con personas con los mismos intereses intelectuales y/o profesionales. Los chats, foros y otros mecanismos de comunicación y creación de comunidad deben evolucionar más y no sólo en su vertiente tecnológica, sino pedagógica. Y también como espacio para romper el aislacionismo tradicional del estudiante on-line.

El trabajo de experimentación y de prácticas profesionales, tan necesarios para un buen proceso de aprendizaje, en cambio, y por mucho que se haya avanzado, aún funciona mejor en los laboratorios tangibles o las empresas que acogen estudiantes que no a través de Internet.

Las probabilidades de realizar experimentos físicos o prácticas laborales virtuales no son reducidas. Los "practicum" en empresas con un alto desarrollo de su e-business, aparecerán en poco tiempo y los servicios on-line de atención al estudiante ya empiezan a ser una realidad.

Mediante la combinación de ambas modalidades en el blended-learning se consiguen las siguientes ventajas:

- 1) Flexibilidad:** se puede autoadministrar en cualquier momento, por lo que los alumnos pueden acoplar el estudio a su ritmo de tareas diarias.
- 2) Movilidad:** no son imprescindibles las aulas, ni horarios rígidos, lo que permite llegar a un mayor número de alumnos.
- 3) Eficacia:** mediante los sistemas de evaluación se comprueba la asimilación del aprendizaje.
- 4) Ahorro en costes:** al aprender de forma independiente, en menos tiempo, y al propio ritmo de cada alumno, se consiguen ahorros significativos en las horas de trabajo, desplazamientos, dietas y recursos, ya que la formación se acerca al alumno.
- 5) Cubre más objetivos de aprendizaje:** ya que desarrolla una solución que adopta lo positivo de la presencial (trabajo directo de actitudes y habilidades) con los puntos fuertes de la modalidad a distancia (interacción, comunicación, personalización, etc).
- 6) Posibilidad de contar con expertos muy cualificados** (eSatelite) con los que se pueda interactuar.
- 7) La capacitación es personalizada,** es decir, los contenidos y los recursos están adaptados a sus destinatarios.
- 8) La información incorporada es rápidamente actualizable:** un cambio legislativo, una información en medios, un nuevo recurso asociado.

Este último aspecto es sobre el que se debe incidir. Al usar diferentes estrategias de enseñanza según el método, se puede llegar a alumnos con diferentes estrategias de aprendizaje. Es decir, un alumno que aprenda con una estrategia más experiencial (basada en vivencias) asimilará mejor una habilidad de comunicación, por ejemplo, si la pone en práctica, que si sólo lee o debate sobre ella o escucha a un formador en una sesión magistral. Cuantos más métodos se usen en una acción formativa, mayor número de estrategias de aprendizaje se cubren.

Asimismo, al usar una metodología multicanal, se pueden abarcar todos los objetivos de aprendizaje que se propongan, ya sean de conocimiento, actitudinal o aptitudinal. Cada tipo de objetivo precisa, en mayor o menor medida, una metodología propia.

El alumno debe ser la pieza clave en todo el proceso; pasa, con este tipo de metodología, a implicarse directamente en todo su proceso formativo. En el blended learning la información no está en “poder del formador” sino en el entorno, en los propios contenidos así como en otros compañeros.

El alumno no es un mero asimilador de conceptos, es un partícipe de los mismos. El aprendizaje se va construyendo interactuando con otros participantes, así como con los distintos formadores que facilitan este proceso.

Por la misma razón, el aprendizaje es más completo, ya que es el resultado de un compromiso activo del que aprende y no sólo del proceso unidireccional, que depende del profesor o formador y de sus capacidades comunicativas, sus conocimientos y sus técnicas didácticas utilizadas en el aula.

Como resumen de este punto, destacar que el núcleo sobre el que se asienta el planteamiento metodológico de la formación multicanal, es la interacción entre varios canales de comunicación, información y aprendizaje.

3.5 Soluciones a los problemas actuales del e-learning.⁵

Aunque la formación online tiene sus ventajas, problemas como el reducido número de ordenadores, el escaso desarrollo de Internet, la poca cultura informática y la soledad con la que se encuentran los alumnos están aún sin resolver. Los expertos se esfuerzan en solucionar los inconvenientes. Los proyectos salen a cuentagotas debido a la coyuntura económica ya que muchas empresas no están invirtiendo en formación. El desconocimiento que tienen algunos directores de formación y recursos humanos sobre las posibilidades que ofrece el *e-learning* puede ser también un freno para este sistema de enseñanza. Es difícil que apuesten por esta formación si no la conocen.

El conjunto de soluciones aquí mostrado ha sido planteado en Francia. En respuesta a estos problemas se han generado diversas soluciones que han sido fruto de la colaboración entre distintas instituciones.

La primera iniciativa consiste en una investigación sobre la elaboración de un modelo de calidad para la e-formación y se orienta principalmente al cliente. La segunda pretende demostrar la profesionalidad de los prestatarios, elaborando una certificación de la misma (certificación de la formación); se orienta principalmente al ofertante y a la certificación por parte de los homólogos. La tercera actuación pretende contribuir a la elaboración de una norma ISO a nivel mundial; se orienta principalmente a la normalización y la certificación por parte de un tercero.

3.5.1 La elaboración de un modelo de calidad para la e-formación.

En reacción a los enfoques centrados en la organización o la tecnología, este primer estudio ha consistido en concebir colectivamente una tabla catalogando las fases por las que pasa el alumno durante su experiencia de e-formación. Estas diferentes fases son las siguientes:

- Etapa 1: información, exploración de la oferta
- Etapa 2: negociación, contractualización
- Etapa 3: información del alumno
- Etapa 4: negociación
- Etapa 5: integración del alumno
- Etapa 6: desarrollo del e-learning
- Etapa 7: control de validación

⁵ Consultar la bibliografía del punto [19]

- Etapa 8: evaluación

Para el desarrollo de estas diferentes etapas de una trayectoria tipo, se han identificado los diferentes puntos de vigilancia, atención y medición de la calidad que deben ejecutarse. Cada etapa se describe a través de procesos de apoyo (24 en total), descompuestos a su vez en métodos, ejecuciones, materias, medios, mano de obra y medidas.

Un ejemplo: *“escuchar la demanda”*, que es uno de los procesos de apoyo de la negociación con el cliente (etapa 4), consiste en *“asegurarse, mediante un proceso iterativo, de que la respuesta que propondrá el organismo de formación corresponde a la demanda del cliente”*. El método puesto en marcha para ello se basa en la formalización, la mediación humana, la grabación de las entrevistas, etc.

Por supuesto se trata de un proceso laborioso, que apunta a la exhaustividad y que no puede en sí mismo ser objeto de una transferencia completa a cualquier forma de e-learning. Asimismo, se puede constatar que esta producción ha encontrado un eco favorable desde su aparición y que se han abierto varios talleres para aplicar a nuevos productos esta iniciativa de calidad. A título de ejemplo, la Delegación Regional de Ile-de-France, representante del estado francés en una de las mayores regiones de Francia, ha comenzado una iniciativa de certificación con el conjunto de los ofertantes de e-formación, para constituir un polo de formación adaptando dicha iniciativa a la especificidad de su sector geográfico y de su organización.

Básicamente esta solución consiste en facilitar al máximo la introducción de la tecnología en el lugar donde se pretende introducir intentando reducir al máximo el posible rechazo que se puede producir.

3.5.2 La elaboración de una cualificación profesional de la e-formación

La cualificación se distingue de la certificación en la medida en que en su caso no se trata de medir la conformidad respecto de un referente (tipo norma ISO), sino de que los homólogos reconozcan la profesionalidad. El proceso de cualificación se lleva a cabo por terrenos específicos (management, informática, idiomas...) o transversales (alternancia), según un procedimiento escrupuloso, que busca la imparcialidad del juicio: constitución de un expediente sometido a diversos lectores y a un comité de cualificación, compuesto por representantes de los profesionales, de los clientes de la formación y del Ministerio de Trabajo. Así se ha podido constatar como en Francia a finales de 2001, se organizó una convención nacional sobre el tema de la e-formación, que encontró un vivo interés por parte de numerosas organizaciones. Se decidió entonces crear un campo de cualificación específico de la e-formación.

Sin replantear los criterios de cualificación anteriores, se trataba antes bien de modificar la forma de apreciar dichos criterios y de tener en cuenta las especificaciones técnicas, metodológicas y pedagógicas de las nuevas organizaciones del e-learning.

Así, por ejemplo, en la cualificación figuran la naturaleza y la calidad de los productos utilizados (difundidos o concebidos por el organismo), el porcentaje de presencia y de actividad a distancia, la utilización de plataformas tecnológicas, los modelos económicos y las inversiones realizadas. En el plano de las competencias, son particularmente relevantes la cualificación de los e-formadores y e-tutores (utilización de tutorías sincrónicas o asincrónicas, clases virtuales...) y la cualificación de los e-diseñadores (ingeniería de formación llevada a cabo, incorporación de guiones, creación de soportes multimedia...).

No obstante, se observa una opción política fuerte y de consecuencias determinantes: la cualificación de e-learning se apoyará en una cualificación temática. Dicho de otra forma, cada organismo deberá, por un lado, estar cualificado en un campo, y por otro lado, cualificado en e-formación. Esto supone el riesgo de excluir de la cualificación a los “nuevos ingresados”, es decir, a aquellos cuya única actividad es la e-formación.

Esta iniciativa se encuentra aún de prueba y, a lo largo del año 2002, se pretende probar algunos de estos criterios con organismos de formación voluntarios que hayan montado dispositivos dependientes de la e-formación.

3.5.3 La elaboración de normas ISO en el campo del “e-learning”

La tercera iniciativa en curso se refiere al establecimiento de nuevas normas ISO en el campo del “e-learning”. La adopción de estándares comunes a todos impidiendo la fragmentación actual.

En el marco del grupo ISO JTC1-SC-36, en Seúl en 1999 se inició una negociación internacional para establecer los estándares del aprendizaje en línea. Numerosos países están representados en dicho grupo, titulado SC 36 (USA, Noruega, Australia, Dinamarca, Reino Unido, Irlanda, Alemania, Japón, Corea del Sur) y se han creado seis comisiones.

Su objetivo es fijar posiciones sobre estas cuestiones y argumentarlas para la discusión internacional. Esta comisión se ha organizado según cuatro temas: los metadatos y el vocabulario; las tecnologías de colaboración; las competencias de los actores; los modelos pedagógicos y las estrategias de aprendizaje. Mediante las competencias de actores se pretende evitar la “deshumanización” de la cuestión de la calidad del e-learning, en provecho de un dominio mayormente tecnológico y económico. Iniciados los trabajos ya bajo pilotaje americano, e impuestos los requerimientos por los técnicos del sector aeronáutico, que fueron los primeros en plantearse estas cuestiones y buscar soluciones, la determinación y la imposición de normas constituyen una ventaja competitiva determinante, y los componentes culturales, sociales y políticos, aún siendo esenciales, corren el riesgo de verse escamoteados, incluso ocultos. La creación y el seguimiento de estándares supone la creación y el uso de un mercado: el del e-learning.

Tema 4 La evolución del e-learning en España

4.1 Estudio del Grupo Doxa sobre la evolución del e-learning en las empresas, año 2003.⁶

Este estudio tiene por objeto recoger y analizar toda la información sobre el desarrollo y grado de implantación del e-learning en las Grandes Empresas de nuestro país.

Un total de 60 empresas pertenecientes a diferentes sectores de actividad segmentadas de acuerdo a su tamaño (de 200 a 2000 trabajadores o más de 2000) y a su nivel de desarrollo tecnológico. Algunas de las empresas participantes son: Adecco, Alcampo, BBVA, Banco Popular, British Telecom., Caja Madrid, Cepsa, Correos y telégrafos, Dragados, ENDESA, Ferrovial, Fundosa, Gas Natural, Grupo Leche Pascual, Grupo ONO, Grupo Recoletos, Ibercaja, Iberia, Madritel, Metro de Madrid, Peugeot, SCH, Siemens, etc.

Para el estudio se han realizado entrevistas personales a los responsables de formación o recursos humanos de las 60 empresas participantes.

Tendencias del e-learning en Europa Occidental

Mercado de e-learning (millones de euros)

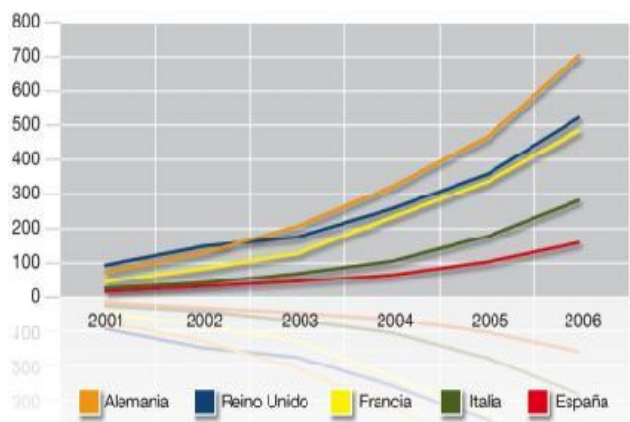


Fig 4.1: tendencias del mercado del e-learning. Fuente: [20]

Las principales conclusiones extraídas de este estudio son las siguientes:

- 1) En la actualidad el e-learning en España representa alrededor del 4% de la formación empresarial (2,8% en 2002), llegando al 5,5% en las grandes empresas. El e-learning crece rápidamente en la mitad de las grandes empresas, especialmente de los sectores financiero, energía y tecnología, que iniciaron sus proyectos hace años. Aunque en España existe un retraso respecto al Reino Unido, Holanda y los Países Nórdicos, el ritmo de crecimiento anual es uno de los más rápidos de Europa. El presupuesto de formación por empleado en 2003 es de 296 € del 2003. Todavía en España, lejos de las 50 horas por trabajador de las empresas europeas, la media en el 2003 es de 29 horas por empleado, frente a las 27 del 2002 y las 25 del 2001.
- 2) Por el contrario la falta de apuesta por parte de la dirección impide el crecimiento del e-learning en el resto de las empresas, que no han pasado de la fase de “experiencias piloto”. La principal barrera para el desarrollo del e-learning en estas empresas, es falta de apuesta de la Alta Dirección y de los responsables de RRHH. Las barreras tecnológicas y las culturales son importantes, pero mucho menos críticas.

⁶ Consultar la bibliografía de los puntos [12] y [20]

- 3) Al igual que está ocurriendo desde hace años en EEUU, en España empiezan a plantearse proyectos de outsourcing de e-learning favorecidos por:
 - a) La existencia de buenas soluciones ASP acompañados de consultoría y tutorías. Este tipo de solución es escogida este año por el 50% de las empresas. Muy pocas empresas están desarrollando plataformas propias. En los últimos meses es significativa la adquisición de plataformas por parte de empresas. De este modo el propio Grupo Doxa que realiza este estudio ha recogido la plataforma ATutor para su análisis junto a otras plataformas de pago.
 - b) La madurez de la demanda, que centra sus necesidades en los procesos de aprendizaje. Las empresas demandan cada vez más “buenos contenidos específicos de mi sector, que no sean libros colgados en la red, lo único que existe es e-reading caro”.
 - c) La mejora de las redes de comunicación y el avance del uso de Internet.
- 4) Crece la utilización de la metodología blended learning (combinación de distintas metodologías) para la formación por competencias en habilidades e idiomas. Las empresas demandan más y mejores contenidos y sectoriales, y consultoras que les desarrollen contenidos de calidad a precios asequibles. Las empresas hacen uso de esta tecnología para la formación de sus empleados en idiomas y en habilidades pero creen necesario también el uso de una formación presencial intensiva en estos campos. El e-learning es sólo un complemento. El esfuerzo de los departamentos de formación se centra en seleccionar la metodología y contenidos adecuados, para conseguir la mejora de cada competencia en todos los colectivos del grupo, desde directivos hasta trabajadores.

A nivel de empresa se buscan objetivos orientados por la economía de empresa y el e-learning para este sector supone:

1) Aprendizaje en cualquier lugar, a cualquier hora y para cualquier persona.

El e-learning puede ofrecer una solución lógica para los objetivos educativos y formativos de cada compañía. Se estima que aproximadamente el 60% de la fuerza de trabajo profesional ya usa ordenadores en el trabajo. El crecimiento del World Wide Web, las redes empresariales de alta capacidad y los ordenadores personales de alta velocidad harán posible acercar la enseñanza a las personas las 24 horas del día, los siete días de la semana por todo el planeta. Esto permitirá a las empresas distribuir la formación y la información crítica a múltiples lugares fácilmente y convenientemente. Los empleados pueden entonces acceder a la formación cuando lo crean conveniente en casa o en la oficina.

2) Ahorro de costes sustanciales debidos a la eliminación de los gastos en viajes.

Cuando se entrega a través de la tecnología, la formación es menos costosa para el usuario final debido a una distribución a mayor escala y la eliminación de los altos salarios de los formadores y consultores. El mayor beneficio del e-learning es que elimina el gasto y el inconveniente de tener al tutor y el estudiante en el mismo lugar. Según Training Magazine, las empresas ahorran entre un 50 y un 70% cuando reemplazan formación conducida a través de un tutor por la entrega de contenido electrónico. Los trabajadores pueden también mejorar la productividad y usar su propio tiempo más eficientemente, ya que nunca más necesitarán viajar o soportar el tráfico para llegar a tiempo a clase.

3) Acceso Just-in-time para la información.

Los productos Web permiten a los tutores actualizar las unidades y materiales de forma instantánea. Esto mantiene el contenido al día y consistente a la vez que concede a los estudiantes acceso inmediato a información y materiales actualizados. La información puede ser revisada justo antes de ser requerida, en lugar de aprenderse en la clase para un momento después olvidarla. Training Magazine publicó que la formación usando herramientas tecnológicas ha probado tener un 50 o 60% de mejor consistencia de aprendizaje que la enseñanza en clase tradicional (conocido por algunos como c-learning).

4) Una más alta retención de los contenidos a través de un aprendizaje personalizado.

Las soluciones tecnológicas permiten más tipologías de estrategias de aprendizaje para atender a las diferencias individuales en los estilos de aprendizaje, también permiten un nivel más alto de simulación. Con un acceso 24/7 (24 horas, 7 días a la semana), las personas pueden aprender a su propio ritmo y revisar el material del curso tan a menudo como lo necesiten. Dado que pueden personalizar el material de aprendizaje a sus propias necesidades, los estudiantes tienen más control sobre su proceso de aprendizaje y pueden entender mejor el material, yendo a un ritmo 60% superior en la curva de aprendizaje, comparado con las clases conducidas por un tutor. La entrega de contenido en pequeñas unidades, llamadas "cápsulas", contribuye a un efecto de aprendizaje más profundo y duradero. Mientras que el ratio de retención media para clases guiadas por un tutor es sólo del 58%, una experiencia e-learning incrementa el ratio de retención entre un 25 y un 60%. Una mayor retención de material da un valor más alto a cada Euro gastado en formación.

5) Una colaboración mejorada y mayor interacción entre los estudiantes.

En los tiempos en que las clases atendidas por un tutor tiendan a ser la excepción en las soluciones de aprendizaje electrónicas, pueden ofrecer más colaboración e interacción con los expertos y compañeros así como un éxito superior que la alternativa en directo. La enseñanza y las técnicas de comunicación que crean un entorno online interactivo incluyen el estudio de casos, la narración de historias, las demostraciones, los juegos de rol, las simulaciones, los videos, las referencias online, el adiestramiento personalizado y el uso de mentores, los grupos de discusión, los equipos de proyectos, las habitaciones para chatear, el e-mail, los tableros de noticias, las pistas, las tutorías, las cuestiones frecuentes y los tests. La educación a distancia puede ser más estimulante y estimular el razonamiento crítico que una gran clase tradicional porque permite la interacción que se lleva a cabo en pequeños grupos. Los estudios al respecto han demostrado que los estudiantes que eligen cursos online la materia es más amena por el tipo de discusiones que se realizan. Esta conexión está todavía más facilitada por el hecho de que los tutores no monopolizan la atención en un entorno online. Otro estudio encontró que los estudiantes online tenían mayor contacto entre compañeros, disfrutaban más y pasaban más tiempo en el trabajo de clase, entendían mejor el material y actuaban, como media un 20% mejor que los estudiantes que optasen por clases tradicionales.

6) La formación online intimida menos que las clases conducidas por un tutor.

Los estudiantes que se matriculan en un curso online entran en un ambiente sin riesgo en el cuál pueden intentar nuevas cosas y cometer errores sin exponerse a ellos. Esta característica es particularmente valiosa cuando se intentan aprender habilidades directivas, tales como el liderazgo y la toma de decisiones. Un buen programa de e-learning muestra las consecuencias de las acciones de los estudiantes y donde y porque se equivocan. Después de un fallo, los estudiantes pueden retroceder y probarlo otra vez. Este tipo de aprendizaje elimina pasar por el trago de equivocarse enfrente del grupo.

7) El e-learning es la herramienta que nos permite realizar el proceso de formación continua.

La sociedad requiere una formación permanente ya que los conocimientos tienen un periodo corto de validez. El e-learning permite la variación de diferentes fuentes de información. El proceso de modernización permite que el elemento encuentre el ámbito propio entre la enseñanza moderna y la tradicional. No obstante para crear un ambiente de e-learning hay que tener en cuenta la tecnología. Ello implica unos procesos de cambio de la percepción de los métodos de aprendizaje.

4.1.1 Outsourcing: ¿la solución para la empresa?

El término outsourcing, cuyo significado es tercería-externalización ha sido aplicado para diferentes relaciones en una variedad de negocios. Es un proceso en el que una compañía contrata a otra para realizar una tarea que se maneja en la actualidad internamente. Se da el caso que cualquier mecanismo comercial que no es considerado parte del negocio puede ser Outsourcing.

A pesar que la externalización-tercerización ofrece una diversidad de servicios y procesos, tiene características similares. En un contrato de Outsourcing existe un compromiso entre el cliente y el

tercero: para el primero esto puede incluir la venta de los activos al segundo, transferencias de personas y entrar a una relación en el cual el tercero suple al demandante con servicios claves; para el tercero esto puede envolver una sustancial inversión monetaria en adquirir activos, absorber las personas transferidas, nuevas facilidades, sistemas y equipos.

Ambas partes también encontrarán que tiene que invertir una suma significativa, cantidad de tiempo y recursos para aprender el nuevo ambiente y construir relaciones inter-personales. Muchos contratos de Outsourcing son a largo término y está frecuentemente garantizado de 3 a 10 años, en estos casos los contratos son difíciles y costosos de terminar prematuramente. Pero a pesar de ello el Outsourcing es cada vez más la respuesta común a la pregunta que se hacen los empresarios para proporcionar un mejor servicio a los empleados: ¿fabricar o comprar?.

A través del estudio se observa como uno de los posibles caminos que sigue el e-learning en las empresas sea que estas últimas contraten a empresas de e-learning para la formación de sus empleados.

4.2 Los Campus Virtuales de la Universidades Españolas, año 2002⁷.

Desde hace años distintos informes nacionales e internacionales alertan sobre la urgencia de que las instituciones de educación superior deben adaptarse a las características de un mundo globalizado en el que el conocimiento se genera e innova de forma acelerada y se difunde con rapidez, en el que las tecnologías de la información y comunicación invaden casi todos los ámbitos de nuestra sociedad, en el que se están produciendo profundos cambios en los valores, actitudes y pautas de comportamiento cultural en las generaciones jóvenes, en el que el mercado laboral demanda una formación más flexible, en el que nuevos colectivos sociales precisan más formación de grado superior, etc. Sobre este particular existe abundante bibliografía, pero aquí se citarán algunos de los documentos que recogen opiniones de ciertas instituciones que han dado su opinión como son el libro blanco de la Comisión Europea sobre la formación en la sociedad de la información (1995); la declaración de la UNESCO sobre la Educación Superior en el siglo XXI, (1998); o el informe de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (C.R.U.E., 2000).

Estos informes comparten la conclusión de que este proceso de cambio social, cultural, económico y tecnológico está provocando nuevas y variadas necesidades formativas que exigen a las instituciones de educación superior, al menos de los países más avanzados económicamente, dar respuesta a las nuevas exigencias del desarrollo que impone la llamada sociedad de la información o del conocimiento.

En el último cuarto del siglo XX la preocupación del sistema de enseñanza universitaria ha sido posibilitar el acceso a los estudios superiores a un mayor y creciente número de jóvenes. Frente un modelo de universidad de élite, en Europa y otras partes del mundo se ha apostado por un modelo de universidad de masas. Lo sucedido en el contexto español en este periodo es un ejemplo claro de este fenómeno. A mediados de los años setenta existía poco más de medio millón de jóvenes que cursaran estudios universitarios. Actualmente esta cifra se está acercando al millón y medio de estudiantes matriculados. Además la demanda social de formación universitaria de postgrado (master, doctorado, cursos especialización, etc.) está en creciente aumento no sólo en la población de edad juvenil, sino también en la de mediana edad y en personas mayores.

Por ello, uno de los grandes desafíos del tiempo actual para las universidades consiste en atender adecuadamente a la creciente demanda de formación, o expresado de otro modo, el reto consiste en seguir manteniendo un modelo de universidad de masas, pero de calidad. El desafío consiste en que el sistema educativo universitario se consolide como un modelo democrático de educación superior de calidad para todos los ciudadanos. Otro desafío, y no menos importante que aquí simplemente se nombrará, se refiere a la necesidad de incrementar y mejorar la producción científica y de conocimiento generado por los centros de investigación universitaria.

La sociedad no sólo reclama a las universidades un aumento de su oferta docente para que más ciudadanos accedan a una formación de grado superior, sino también un incremento de la calidad tanto

⁷ Consultar la bibliografía del punto [13]

científica como pedagógica de los cursos, programas y titulaciones que imparte. Ante estos retos las nuevas tecnologías de la información y comunicación pueden convertirse en el catalizador para la transformación y adecuación de la actividad docente para mejorarla e innovarla. Como afirma Daniels (2000): "la tecnología puede ayudar a reconfigurar el triángulo representado por la reducción de los costes, el incremento de la calidad, y el aumento del acceso a la educación". Ello implicará no sólo algunos cambios en el tipo de recursos y medios de enseñanza que emplea cada profesor particular, sino también profundas reformulaciones de las metas, contenidos, metodología y organización de la enseñanza en el conjunto de la institución (Salinas, 1999).

Se puede afirmar que la integración de las redes telemáticas en la educación superior provocará, en pocos años, importantes modificaciones en la naturaleza y procesos de enseñanza, en las formas y sistemas de comunicación y relación entre alumnos y profesores así como en las modalidades educativas que se ofertan desde las universidades (Duderstadt, 1997; Van Dusen, 1997; Mason, 1998; Pimentel, 1999; Reid, 1999; Kriger, 2001).

En este marco, brevemente esbozado, es donde cobra sentido la necesidad de organizar institucionalmente un nuevo espacio para la docencia apoyado en el uso de las redes de comunicación digitales. Como se verá más adelante en esta memoria este nuevo espacio o escenario para la docencia distribuida a través de Internet se conoce como Campus Virtual. Un campus virtual, en consecuencia, es la respuesta universitaria al reto de integrar las nuevas tecnologías con la finalidad de extender la oferta docente a nuevos colectivos de ciudadanos para que cursen los estudios a distancia, a la vez, que puede servir para innovar y mejorar los métodos tradicionales de enseñanza en la universidad.

El objetivo por tanto en el ámbito educativo es utilizar el e-learning como un complemento que sirva para mejorar la calidad de la educación y el acercamiento de ésta a aquellas personas que no tienen fácil acceso a ella, así, la educación virtual es vista como un complemento a la presencial. Por otro lado, para las empresas supone la realización de outsourcing de los negocios y una reducción de costes sin importar el problema educación presencial vs educación virtual.

Mediante la inclusión de este estudio se pretende demostrar hasta que punto se encontraba involucrada la universidad española en el aprendizaje a distancia y que, apenas un año después, la introducción de esta tecnología se realiza de una manera muy lenta. Básicamente se destacan los objetivos del estudio, con qué objetivos se maneja en la universidad el e-learning y finalmente las conclusiones del estudio. Para mayor información dirigirse a <http://www.edullab.es/campusvirtuales/informe/inicial.htm>.

Los objetivos concretos con los que se realizó este estudio fueron los siguientes:

- Identificar cuántas universidades tienen campus virtual.
- Describir características del interfaz de los campus virtuales.
- Identificar los campos de conocimiento más habituales
- Identificar los niveles o ciclos educativos ofertados.
- Realizar una descripción por cada uno de los campus virtuales en función de las dimensiones científica, didáctico- organizativa y tecnológica.

La recogida de datos para el presente estudio se desarrolló a lo largo de los meses Octubre y Noviembre de 2001. Lo que las universidades buscan en el e-learning es:

- La red como apoyo a la docencia presencial (blended learning). El campus virtual puede ofertar, a través de la red, materiales y recursos didácticos de apoyo a la docencia universitaria presencial. Esta función sirve para facilitar la integración y uso de las nuevas tecnologías (multimedia, tutoriales web, chats educativos, videoconferencia, ...) en las clases convencionales de modo que se complementen las actividades formativas presenciales con otras realizadas en la red. La existencia de un "campus virtual" en las universidades convencionales hace posible que el profesorado pueda diseñar y publicar sus materiales didácticos de estudio de la asignatura, que permita la realización de actividades en la red como debates telemáticos entre el alumnado; las consultas y tutorías electrónicas. En consecuencia un "campus virtual" debe entenderse, al menos en las universidades convencionales, como complemento de su actividad y organización docente.

- La red como escenario para la educación a distancia (e-learning). El campus virtual también puede servir para ofertar una modalidad de enseñanza a distancia o tele-formación de los estudios universitarios (tanto los de las titulaciones de primer y segundo ciclo, como de cursos de postgrado) a través de las redes digitales. Con ello se persigue extender la oferta de enseñanza superior a más grupos de ciudadanos de los que actualmente cursan sus estudios en las aulas convencionales de cada universidad. Esta segunda modalidad o función del campus virtual abre la posibilidad de cursar los estudios de enseñanza superior desde su hogar o lugar de trabajo a aquellos colectivos sociales que por motivos de edad, situación profesional o residencia no acuden a las aulas. Cuando la institución universitaria oferta todos sus servicios a través de la red se está ante una universidad virtual.

Por esta razón el e-learning se manifiesta en la Universidad de alguno de los siguientes modos:

a) Como aula virtual: es un entorno, plataforma o software a través del cual el ordenador simula una clase real permitiendo el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje habituales. Una clase virtual es un entorno de enseñanza y aprendizaje inserto en un sistema de comunicación mediado por ordenador. A través de ese entorno el alumno puede acceder y desarrollar una serie de acciones que son las propias de un proceso de enseñanza presencial como conversar, leer documentos, realizar ejercicios, formular preguntas al docente, trabajar en equipo, etc. Todo ello de forma simulada sin que medie una interacción física entre docentes y discentes. Básicamente lo generado por las plataformas de e-learning.

b) Como Campus Virtual es un espacio organizativo de la docencia ofrecida por una universidad a través de Internet. A través del mismo, se puede acceder a la oferta de formación que puede cursarse a través de la utilización de ordenadores.

c) Como Universidad Virtual es una institución de formación superior cuyo modelo organizativo, en su totalidad, se apoya en las redes de ordenadores. A diferencia de las universidades convencionales no dispone de un campus físico de edificios a los que tienen que acudir el alumnado para gestionar cualquier acción propia de la actividad universitaria (matrículas, tutorías, espacios de reunión y encuentro, consulta de notas, etc.). La actividad universitaria en su conjunto se realiza mayoritariamente a distancia.

A partir de estas diferencias se realizó este estudio.

Con este análisis se elaboró un catálogo de campus virtuales españoles con el que se creó una base de datos para su consulta a través de Internet para el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Los resultados obtenidos son los a continuación mostrados:

	<i>PÚBLICAS</i>	<i>PRIVADAS</i>	<i>TOTAL</i>
<i>UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS</i>	49	19	68
<i>UNIVERSIDADES SIN CAMPUS VIRTUAL</i>	26	13	39
<i>UNIVERSIDADES CON CAMPUS VIRTUAL</i>	23	6	29

Fig 4.2: tabla de las universidades españolas con Campus Virtual. Fuente: [21]

4.2.1 Conclusiones del estudio⁸

⁸ Consultar la bibliografía indicada en el punto [21]

La conclusión general de este estudio es que se puede afirmar que **las universidades españolas se encontraban en una fase expansiva de creación y desarrollo de campus o servicios virtuales para la docencia universitaria, y era previsible que la oferta de cursos y programas en línea aumentara de forma notoria a corto y medio plazo**. De hecho a Junio de 2003 se contabilizaban según otras fuentes unas 30 universidades con campus virtual. Esta oferta docente universitaria ofrecida en España a través de Campus Virtuales se organiza en tres grandes tipos o modelos organizativos:

1) *Campus Virtual de una universidad presencial*: la inmensa mayoría de los campus (27) corresponden a este tipo, aunque están en distintos momentos de desarrollo. La tendencia mayoritaria es combinar el apoyo a la presencialidad y la virtualidad.

2) *Universidad Virtual*: en este caso el Campus Virtual (servicios virtuales para la docencia) forma parte de los servicios de una Universidad, los cuales se ofrecen todos por medio de la red (administración virtual, investigación, campus virtual y bibliotecas/bases de datos digitales). La UOC y la UNED pertenecen a este tipo.

3) *Campus Virtual interuniversitario*: se trata de un Campus Virtual compartido por un grupo de universidades. Pertenecen a esta categoría: Aula Activa, Proyecto ADA, el G7, Intercampus y Microcampus. En estos campus hay implicadas 22 universidades.

Nº universidades españolas	Nº Campus Virtuales en España	Nº campus virtuales de una sola universidad	Nº de campus virtuales interuniversitarios	Nº universidades que poseen o participan en algún campus
68	28	23	5	36

Fig. 4.3: tabla con el número de campus virtuales en el sistema universitario español. Fuente: [21]

Según su titularidad (ver Fig 4.4), se puede afirmar que en 2002 bastante más de la mitad de las Universidades públicas, el 61% (es decir, 30 de un total de 49) ofrecen alguna oferta formativa mediante un campus virtual propio o compartido, mientras que algo menos de un tercio de las Universidades privadas, el 31,5 %, (es decir, 6 de un total de 19) disponen de oferta formativa ofrecida a través de Internet. Se debe destacar que existían cinco Campus Virtuales interuniversitarios compartidos por varias universidades. En estos campus participan 21 universidades públicas y una sola privada.

	Número de universidades	Universidades que tienen alguna oferta docente virtual	Universidades con campus virtual propio	Universidades participantes en campus virtual Inter-universitario pero sin campus virtual propio	Universidades sin campus virtual
Universidades públicas	49	30 (23+7)	23 (14 participan en CV Inter.-universitario)	7	19
Universidades privadas	19	6 (6+0)	6 (1 participa en CV compartido)	0	13
Totales	68	36	29	7	32

Fig 4.4: tabla con la distribución de universidades según titularidad con relación a la disponibilidad de Campus Virtual propio o compartido. Fuente: [21]

En cuanto a la **antigüedad y el número de estudiantes matriculados**, la mayoría de los campus virtuales habían sido creados entre 1999 y 2001. La cantidad de estudiantes matriculados guarda cierta relación con el año de creación del campus: los más antiguos (creados en el curso 1996-97) han tenido en total más de 18.000 estudiantes, los creados entre 1997 y 1999 han tenido entre 3500 y 4000

estudiantes, mientras que los creados entre 1999 y 2001 han tenido entre 200 y 1500 estudiantes (a excepción de la Universidad de Murcia que ha tenido 8000).

En cuanto a los **niveles de formación** ofertados en los Campus Virtuales (CV), aquellos en los que la oferta es más frecuente son, por este orden: cursos de formación continua, asignaturas de 1º y 2º ciclo, estudios de postgrado y cursos de doctorado. En las respuestas al cuestionario *on-line* mediante el cual se realizó este estudio se observaron dos patrones básicos: CV que ofertan un solo tipo de estudios (cursos de postgrado o cursos de doctorado) y CV que ofertan dos o tres ciclos y estudios de postgrado.

No es posible extraer conclusiones generalizables acerca de los **campos o áreas de conocimiento** en los que la oferta es más amplia debido a que dicha información estaba muy dispersa en las páginas web de la mayor parte de los CV o no estaba disponible. Sin embargo, de aquellos CV de los que se disponía datos, puede afirmarse que los ámbitos o áreas en los que parece haber mayor número de cursos a distancia son las Ciencias Sociales y los estudios Técnicos, mientras que los campos en los que hay menos cursos son los de Ciencias de la Salud y Ciencias Experimentales.

Los **servicios de Internet que se utilizan con fines didácticos** son el correo electrónico, el foro, recursos diversos (enlaces, FAQ, pizarra, calendario), el chat, y la videoconferencia. Los idiomas utilizados son el castellano en la gran mayoría de campus, le siguen el catalán y el inglés que están presentes en algunos campus. Además, también existen CV cuya oferta está en eusquera o gallego.

Con relación a las **características técnicas** de los campus, los datos obtenidos indicaron que en todos los casos se accede a través de contraseña con cuentas diferentes según sea profesor, alumno y/o administrador no utilizándose más métodos de seguridad. En la mayoría no existe la figura del invitado. Respecto a la arquitectura de número de servidores, en la mayoría de los casos se reserva la información por seguridad del sistema, si bien se utilizan los conocidos *Unix, Sun OS, AIX, LINUX y Windows NT*. La plataforma más utilizada es sin lugar a dudas *WebCT*, de este modo se confirma que se prefiere escoger una plataforma en la que ya venga todo compilado y cumpla estándares antes que iniciar un proyecto con una plataforma que requiere un desarrollo. Completando los datos de la muestra con las observaciones de campo directas, este software está en más del 50% de los campus.

En este estudio se identificaron algunas **limitaciones y problemas** que deben ser superados. Entre los mismos se destacaron los siguientes:

- El análisis de los CV revela que cada universidad ha construido, diseñado y organizado su CV sin seguir un patrón común determinado. Existe una gran variedad en lo que se refiere al diseño y organización de los CV. Esta amplia diversidad, que pudiera ser un factor positivo, en muchas ocasiones, puede provocar confusión en los potenciales usuarios de los CV.
- Existen CV cuya dirección web no está vinculada a la página web institucional de la universidad a la que pertenecen lo cual refleja una cierta descoordinación organizativa que puede estar provocada por la ausencia de un proyecto institucional global de integración de las TIC en la docencia de esa universidad. En la mayoría de los CV también se observa que la oferta formativa está, en ocasiones, descompensada tanto en número de asignaturas por niveles como por campos de conocimiento lo cual apunta en la misma dirección.
- La oferta formativa de algunas de las universidades es escasa, tanto para la enseñanza semipresencial como virtual. Muchos campus virtuales se encuentran en sus inicios en los que se ha creado la infraestructura del CV (interface, software de tele-formación), pero no se han desarrollado suficientemente contenidos o cursos en línea.
- Los CV parecen estar pensados muchas veces para estudiantes matriculados en las asignaturas presenciales de la propia universidad, pero no para estudiantes que quieran acceder a su oferta formativa desde otros puntos geográficos.

Parte II

Observatorio de plataformas de e-learning. La elección.

Tema 5 Auditoria de plataformas GPL de e-learning

La elección de una plataforma de e-learning puede realizarse utilizando para ello múltiples y diferentes métodos y siguiendo diferentes criterios. Es por ello que el objetivo en este caso es escoger aquel camino que conduzca de la manera más fiable posible a una plataforma de e-learning que permita más de un método de aprendizaje ya que, como se comentó en el apartado de blended learning, a mayor número de métodos de aprendizaje, mejor calidad del aprendizaje y mayor productividad se observará en los estudiantes. Existen plataformas de e-learning que realmente no lo son ya que con ellas no se podría realizar WBT, en la mayoría de los casos si que se podría llegar a realizar CBT.

Este es el principal interés a nivel pedagógico, pero para que esto se produzca es necesario que la plataforma disponga de herramientas suficientes y poderosas además de que dicha plataforma cumpla con los objetivos con los que los desarrolladores la han creado ya que como es sabido un proyecto surge con objeto de responder ante una necesidad concreta o bien para cubrir un hueco detectado en el mercado, por tanto, los desarrolladores a la hora de crear la plataforma se plantean unos objetivos a nivel pedagógico que deben cumplir.

También podría ocurrir el caso de que exista una plataforma que no cumpla estos criterios a nivel pedagógico pero que a nivel de ingeniería el coste de evolucionar la plataforma sea menor que en una plataforma que si que cumple los criterios a nivel pedagógico. Todo esto convierte la elección de una plataforma casi en un acto de fe.

Un acto de fe porque el proceso de selección es un proceso muy complicado en el que es necesario examinar continuamente los canales de comunicación por los que la información es recibida ya que muchas de las plataformas están en continua evolución y cada cierto periodo de tiempo salen nuevas versiones de las plataformas que provocan que una plataforma que haya sido descartada anteriormente hubiera sido una mejor elección en un momento posterior, incluso mejor que la elección final tomada.

Por esta razón se hace necesario elegir una plataforma en la que se pueda observar hasta que punto están involucrados los desarrolladores (ya que muchas de estas plataformas han llegado a desaparecer), así como grandes diferencias o ventajas de una plataforma con respecto a la otra de tal manera que en el espacio de tiempo que dura esta evaluación la elección final sea la más correcta.

Como se comentó en la primera parte de esta memoria el tipo de plataforma escogido tanto por empresas como por más del 50 por ciento de las universidades es una plataforma de pago, una plataforma ya compilada y que puede ser instalada directamente.

Es esta la razón por la que se decidió no descartar desde el principio las plataformas de pago del estudio ya que se hace necesario saber cuáles son las razones a nivel de herramientas que llevan a las instituciones educativas a escoger una plataforma de pago.

5.1 Criterios que rigen la búsqueda

Aquí se plantean una serie de criterios que debiera cumplir la plataforma escogida con objeto de reducir costes en el desarrollo, mantenimiento e implantación de la plataforma así como en la formación de los recursos humanos que harán uso de ella y otras cuestiones.

Los criterios son:

1. Escalabilidad: si se tratase de una empresa ó institución donde los recursos son fijos, limitados y de un número no elevado no tendría mayor importancia pero en la mayoría de las ocasiones se tratará de casos en los que el número de usuarios puede ir creciendo de manera progresiva y el sistema debe estar preparado para ello, no se puede elegir una plataforma que esté limitada y obligue a detener el proceso de formación del personal durante un tiempo ilimitado para la reestructuración del sistema.

La mayoría de las plataformas GPL están compuestas de tres componentes:

- Servidor Web Apache.
- Base de datos: MySQL o Postgress.
- Desarrollada en PHP o Perl.

Por lo tanto interesa saber que plataformas hacen uso de este software y como se deberían configurar estos componentes para su máximo rendimiento, así como el hardware necesario tanto en el lado servidor como en el lado cliente.

2. Estándares: el sector de plataformas de e-learning esta muy segmentado, por lo tanto, casi con toda seguridad la plataforma de e-learning que se utilice no será la definitiva y se tendrá que migrar los cursos a otra distinta, eso sólo se conseguirá si se sigue un estándar, además de permitir la reusabilidad de los objetos e-learning para realizar cursos.

3. Usabilidad: si realmente la plataforma escogida tiene futuro de implantación es necesario que el proceso de formación de aquellas personas que vayan a utilizar (como profesores) esta plataforma sea lo más sencillo posible, por ello la plataforma escogida deberá ofrecer las mejores condiciones posibles para el desarrollo de los cursos y las herramientas adecuadas para el aprendizaje óptimo por parte de los usuarios. Reducir el tiempo de formación para el uso de la plataforma lo máximo posible.

4. Seguridad/Integración: sin realizar un previo análisis de las plataformas GPL éste podría ser uno de los grandes objetivos pero después del análisis realizado se observará que éste debería ser uno de los grandes objetivos para los desarrolladores de plataformas. Se requeriría en el momento de la conexión al sistema para proteger el acceso y también para las evaluaciones.

5.2 Análisis de plataformas. Primeros pasos para la elección definitiva.⁹

Al tener un presupuesto nulo, la única opción que quedaba era probar plataformas de libre distribución, es decir, gratuitas. Algunas de las plataformas que se citan a continuación únicamente tienen licencia de libre distribución siempre y cuando la persona o la institución que lo vaya a utilizar no tenga fines lucrativos o pertenezca a una organización educativa. Como se cumplen ambas premisas, no se tendría ningún problema legal utilizando alguna de esas plataformas. De todas formas la mayoría de las plataformas se distribuyen bajo los términos de la licencia pública GPL del proyecto GNU. Pero al mostrar las plataformas de pago un mejor comportamiento no se descartan sino que se analizan para buscar una plataforma GPL a partir de una referencia.

El proceso de selección de plataformas comenzó mediante la búsqueda de plataformas de e-learning vía Internet sin importar si estas plataformas eran de pago. Se encontró una página que se encarga de realizar la evaluación de un gran número de plataformas e-learning y que para cada una indica cuáles son sus características a diferentes niveles:

- 1) Usabilidad
- 2) Mecanismos de comunicación entre usuarios dentro de la plataforma
- 3) Mecanismos que marcan el progreso del estudiante
- 4) Seguridad del sistema
- 5) Manejo de cursos
- 6) Administración del sistema
- 7) Accesibilidad

y también se evalúan los requerimientos tanto hardware como software que requiere la plataforma en el lado servidor así como si la plataforma cumple algún estándar.

La página en cuestión es <http://www.edutools.info/> y fue visitada a partir del 5 de Agosto de 2003 a lo largo de un mes. La información aquí aparecida fue cotejada con la información disponible de cada plataforma en el sitio web correspondiente a cada una de las plataformas aunque esto no resulta ser suficiente.

Después de haber consultado un gran conjunto de plataformas uno de los principales inconvenientes que uno se encuentra a la hora de escoger es la enorme diferencia que se encuentra al analizar las plataformas de libre distribución y las de pago. Mientras que las plataformas de pago están muy desarrolladas a todos los niveles (escalabilidad, usabilidad, cumplimiento de estándares, etc) las plataformas de libre distribución no presentan un aspecto a nivel general como estas, siempre fallan en alguno de los puntos (sobre todo si ese punto son los estándares).

⁹ Este punto se ha realizado a partir de los enlaces descritos desde el punto [31] al [46] que aparecen en la bibliografía junto a los puntos [4],[9], [22] y [23] que realizan un trato más general de las plataformas.

De este modo se pueden encontrar plataformas de pago como Edustance que cumple con los estándares IMS, SCORM, AICC y J2EE junto a herramientas de aprendizaje como pizarra compartida, video-audio conferencia, biblioteca virtual, etc corriendo sobre Oracle 9i y Unix, eso sí con un coste de la plataforma en función del número de usuarios. Mientras que por otro lado se pueden encontrar plataformas como Fle3 que no dispone de esos elementos tan avanzados pero dispone de otros (que Edustance también tiene) como son: Foros de discusión, chat, marcador, posibilidad de crear grupos de trabajo, etc. Eso si a la hora de cumplir estándares hace menciones a EML y puede funcionar en 13 idiomas pero nada que permita importar ni exportar cursos a otras plataformas.

Comparando ambos tipos de plataformas se observa la principal razón por la que se prefiere una plataforma ya compilada: la plataforma GPL requeriría con toda probabilidad que se iniciara un proyecto para adecuarla a las necesidades que plantea la entidad educativa o la empresa y esto puede suponer un coste inasumible no sólo por el desarrollo, también por el mantenimiento de la plataforma y otros aspectos (como la no-incorporación de este modelo educativo de manera directa, se debe esperar al resultado del posible proyecto).

Además existe una diferencia muy notoria entre ambos tipos de plataforma: las herramientas de aprendizaje. Las herramientas utilizadas en las plataformas de pago están mucho más evolucionadas que las que aparecen en las plataformas GPL, de hecho si se observa detenidamente la información recogida se puede observar como las plataformas GPL ofrecen un número limitado de herramientas síncronas (chat muchas de ellas como único elemento).

Por tanto una vez extraídas las características más importantes de estas plataformas se puede decir que debe escogerse una plataforma GPL que se parezca a las plataformas de pago en cuanto a cumplimiento de estándares y herramientas de aprendizaje ofrecidas. Cuanto más se parezcan estas herramientas a las ofrecidas por las plataformas de pago más tipos de aprendizaje serán abarcados.

5.2.1 WebCT: la plataforma de pago más utilizada. La referencia

Es un sistema telemático desarrollado por la Universidad British Columbia. Es uno de los sistemas telemáticos de formación en Internet más usado a nivel mundial, y es usado actualmente en numerosas universidades de todo el mundo y no sólo eso, es la mejor de las plataformas recogidas (ya sean estas GPL o de pago) tanto a nivel de herramientas como a nivel de estándares, es la referencia a partir de la cuál muchos desarrolladores han iniciado sus proyectos: unos para corregir sus defectos y otros para acercarse a su modelo. Por esta razón se le dedica un pequeño espacio aparte del resto de plataformas cuyas características están mostradas en las tablas que aparecen en las siguientes páginas.

Lo primero que se debe destacar de esta plataforma es que cumple con los estándares: IMS Learning Resources Meta-data Specification, IMS Enterprise Specification for Student Data, IMS Content & Packaging Specification y IMS Question & Test Specifications.

El lado servidor requiere: una base de datos Oracle, sistema operativo Red Hat ó Windows 2000 y está programada con tecnología J2EE. Hace uso de LDAP para la autenticación y WEBDAV como servidor de correo. Sirve para todo tipo de aprendizaje ya que permite acceso offline a los contenidos que están almacenados en CD-ROM, dispone de herramientas síncronas como son la pizarra compartida, chat en tiempo real, etc. Dispone de calendario de progreso, plantillas de cursos, mail interno, comunidad de estudiantes, grupos de trabajo, etc.

En principio disponible en inglés y la última versión es la versión V2003.

Como principales servicios, se podría destacar los siguientes:

- a) Servicio de acceso My WebCT: El control de seguridad y acceso que se establece en WebCT para los diferentes cursos se realiza a través de este servicio, mediante la introducción de un nombre de usuario y una contraseña. Mi WebCT es un servicio central desde donde los estudiantes pueden entrar en todos los cursos desde una única página, sin necesidad de repetir los datos de usuario (ID) ni la contraseña (password).
- b) Uso sencillo e intuitivo: la navegación a través de los diferentes entornos de este sistema se realiza a través de una serie de menús y herramientas jerárquicas en forma de árbol, por lo que no requiere prácticamente para su utilización ningún conocimiento técnico. El profesor o tutor puede personalizar cómo el alumno accederá a los contenidos o herramientas proporcionados en el curso

para un acceso directo a determinados elementos o servicios. Por otra parte, el contenido se puede estructurar en Módulos, éstos en Unidades Didácticas, y cada una de éstas podría tener una presentación, objetivos y enlaces a los contenidos. Barra de navegación.

- c) Integración de contenidos en HTML: la forma de preparar los contenidos en este sistema se efectúa a través de su edición en formato HTML, pudiéndose utilizar cualquier herramienta comercial de edición de HTML, o la ha incorporado en el mismo sistema.
- d) Herramientas para la gestión de los cursos: a través del servicio My WebCT, los profesores, tutores o administradores podrán acceder a la lista de cursos para su administración (organizar los cursos, actualizarlos, publicar sus contenidos, definir la forma de presentación de éstos, administrar los ficheros del curso...), gestionar el alta y baja de alumnos, personalización de herramientas y servicios disponibles para los distintos usuarios, así como las opciones de visualización de los mismos, ayuda disponible en pantalla, etc.
- e) Servicios de comunicación: Este sistema, al igual que otros sistemas telemáticos estudiados, incorpora una serie de herramientas de comunicación síncronas y asíncronas. Son los foros electrónicos (de tipo moderado y libres), correo electrónico, tablón de noticias (en el que se pueden publicar eventos públicos o privados), chat y pizarra electrónica. Gestión de foros.
- f) Sistema de ayuda incorporado: en este sistema se ha integrado ayuda sensible al contexto de muchas de sus características y herramientas, denominada Minihelp, que el tutor puede activar o desactivar. Además, el tutor puede añadir una breve descripción de cada componente que el alumno utilizará a lo largo del curso.
- g) Creación automatizada de un índice de contenidos y glosario de términos: este sistema utiliza un editor de índice de contenidos para construir un índice basado en el contenido de las páginas del curso. Esta herramienta permite diseñar las principales entradas y subentradas del índice. Asimismo, permite crear un glosario de términos para el curso, pudiendo contener el mismo texto e imágenes.
- h) Gran variedad de herramientas de evaluación: Las herramientas de evaluación que dispone WebCT son de tres tipos: grupos de estudio, para la realización de proyectos y/o trabajos en común por un determinado grupo de estudiantes; trabajos, que son prácticas asignadas a los alumnos por el tutor; autoevaluación, que son pruebas tipo test, y por último, pruebas (exámenes tipo test para ser realizados online). Edición de un test de autoevaluación. Seguimiento de los alumnos: A través de las herramientas Resultados, Mi evolución y Mi página, los profesores o tutores podrán realizar el seguimiento de la evolución del alumno en el curso.
- i) Inserción de todo tipo de elementos multimedia: la de integración de material multimedia en WebCT es posible, debido a que la edición de contenido en WebCT se realiza a través de la edición y carga de páginas HTML. Esto permite utilizar un editor HTML para realizar los cambios necesarios en las páginas de contenido, integrando por tanto las típicas características multimedia que se integran en las páginas en formato HTML (imágenes, hiperenlaces a través de hipertexto, enlaces a páginas externas y URLs, así como inserción de audio, vídeo e integración con Shockwave de Macromedia).

Para toda aquella persona interesada en WebCT se le recomienda el proyecto fin de carrera presentado por D. Dario Roig que versa precisamente sobre esta plataforma, también puede visitarse la web <http://www.uv.es/ticape>.

A continuación se muestran las tablas con información técnica acerca del conjunto de plataformas que se creyó más interesante en ese momento según la información aparecida en la web www.edutools.info donde se realiza un análisis de estas plataformas. Posteriormente se comprobó que alguna de estas características no eran del todo ciertas de ahí que la puntuación otorgada posteriormente difiera en cierta medida de la información técnica aquí ofrecida. De este modo se pretende recalcar la dificultad que entraña la elección de una plataforma.



València

	CHEF	ATutor	WebMentor	Bazaar	Claroline	Ilias	Mklesson	Ganesha
Herramientas de aprendizaje								
> Herramientas de comunicacion								
Foros de discusión	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si
Intercambio de ficheros	WebDAV			Si	Carga de ficheros			Si
Mail interno	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si
Revista/apuntes online		Si		Si		Si		
Chat en tiempo real	Si	Si		Si		Si		
Servicios de video								Si
Pizarra compartida								
> Herramientas que muestran evolución del estudiante								
Marcador				Si				Si
Calendario del progreso	Si		Si	Si	Si			Si
Ayuda/orientación	Si	Si	Si	Si				Si
Búsqueda dentro de un curso	Si			Si		Si		
Trabajo offline /sincrono			CD-ROM			Si		Si
> Herramientas que implican al estudiante								
Grupos de trabajo	Si			Si		Si		Si
Auto-ayuda	Si	Si	Si	Si	Si			Si
Comunidad de estudiantes								
Carpeta del estudiante				Si	Si	Si		

	Fle3	MimerDesk	Moodle	Jones e-education	Whiteboard	Edustance	BlackBoard	LUVIT
Herramientas de aprendizaje								
> Herramientas de comunicacion								
Foros de discusión	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Intercambio de ficheros	Si	Descarga de ficheros	Implementado con buzones	Buzones	Implementado con buzones	A través de mail	Si	Como ficheros XML
Mail interno	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si
Revista/apuntes online		Si	Si	Si		Si	Si	Si
Chat en tiempo real	Si		Si			Basado en CGI	Video streaming	Si
Servicios de video						Futura ampliación	Si	Microsoft Netmeeting
Pizarra compartida						Futura ampliación	Si	
> Herramientas que muestran evolución del estudiante								
Marcador	Si			Si		Si		
Calendario del progreso		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Ayuda/orientación	Manual en 4 idiomas	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Búsqueda dentro de un curso	Si	Si		Si			Si	Si
Trabajo offline /sincrono	Si			En CD-ROM			CD-ROM	
> Herramientas que implican al estudiante								
Grupos de trabajo	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si
Auto-ayuda		Si	Si	Si		Si	Si	Si
Comunidad de estudiantes							Si	



València

	CHEF	ATutor	WebMentor	Bazaar	Claroline	Ilias	Mklesson	Ganesha
Herramientas de soporte								
> Herramientas de administración								
Autenticación	Si	usuario/pwd		pwd encriptad	usuario/pwd	Si		Si
Acceso a cursos		Si		Si		Si		
Hosted Services		Si	Si					
Matriculación/ Integración	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si
> Herramientas para el manejo de un curso								
Test automáticos		Si	Si	Si				Si
Manejo de cursos			Si	Si		Si	Si	Si
Tabla-ayuda a instructor		Si	Si	Si	Si	Si		Si
Examen online		Si		Si			Si	Si
Student Tracking				Si	Si			
Diseño del curriculum								
Accesibilidad		Si		Si				
Plantillas de cursos		Si		Si	Si	Si		Si
Manejo de Curriculum			Si	Si				
Diseño de cursos	Si	Si		Si		Si		Si
	CHEF	ATutor	WebMentor	Bazaar	Claroline	Ilias	Mklesson	Ganesha
Especificaciones técnicas								
> Hardware/Software								
Navegador en lado cliente	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Base de Datos	SQL JDBC (Usa XML)	MySQL	MySQL	MySQL	MySQL	MySQL		MySQL
Software Servidor	J2EE	PHP	Cold Fusion	PERL y módulos CPAN	PHP	PHP	PERL, HTML	PHP, Java
Servidor Unix		APACHE		Apache	En muchos	Apache	En muchos	Apache
Servidor Windows	Tomcat/ APACHE	IIS/APACHE	IIS	Apache	En muchos		En muchos	Apache



València

	Fle3	Mimerdesk	Moodle	Jones e-education	Whiteboard	Edustance	BlackBoard	LUVIT
Herramientas de soporte								
> Herramientas de administración								
Autenticación	LDAP Server	usuario/pwd	LDAP, IMAP y NNTP server	SSL, pwd encriptado	NIS Server	Si	LDAP, NT Domain Server o Kerberos	usuario/pwd
Acceso autorizado cursos	Si	Si	Si	Si	Si		Si	
Hosted Services		Si		Si			Si	
Matriculación		Si	Si	Si	Si		Si	
> Herramientas para el manejo de un curso								
Test automático		Si	Si	Si	Si	IMS QTI	Si	Si
Manejo de curso		Si	Si	Si		Si	Si	Si
Tabla-ayuda a instructor		Si	Si	Si			Si	Si
Examen online		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Student Tracking		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Diseño del curriculum								
Accesibilidad	Si						Si	
Plantillas		Si	Si	Si			Si	Si
Curriculum		Si				Si		Si
Diseño de curso		Si	Si	Si		Contenidos	Si	
	Fle3	Mimerdesk	Moodle	Jones e-education	Whiteboard	Edustance	BlackBoard	LUVIT
Especificaciones técnicas								
> Hardware/Software								
Navegador en lado cliente	Si (requiere soporte CSS)	Si	Si (requiere CSS)	Si	No	Si	Si (incluso a PDA's)	Si
Base de Datos	Usa XML	MySQL	MySQL, PostgreSQL	MySQL	MySQL	Oracle 9i, Usa XML, XSLT	Oracle, SQL Server, Mysql	SQL Server
Software Servidor	Python 2.1 y ZOE	PERL	PHP	PHP, Java 2 SDK, Tomcat	PHP	Java	ASP	ASP
Servidor Unix	En muchos	Apache (sobre Linux y posix)	En muchos	Apache	Linux, Irix	Apache, Sun One	Apache	
Server Windows	Compatibles con Python		En muchos				IIS/Apache	IIS, Windows NT

	CHEF	ATutor	WebMentor	Bazaar	Claroline	Ilias	Mklesson	Ganesha	Fle3
Especificaciones técnicas									
> Precio/Licencia									
Comercial	GPL	GPL	GRATIS	GPL	GPL	GPL	GPL	GRATIS	GPL
Código Abierto (estándares que sigue)	RDF (w3c)	Estándares de W3C, GNU	SCORM, AICC AGR-010	IMS, IEEE, GNU	GNU (futura adaptación SCORM)	IMS, Ariadne, Dublin Core, CVS		IMS, SCORM (sigue WebCT)	EML, GNU
Extras opcionales	No indicado	Incluye	Incluye	Incluye	Incluye	Incluye	No indicado	Incluye	Incluye CSCL
Idioma	Varios	Ingles	Inglés	Inglés	7 idiomas	13 idiomas	Inglés	Francés	13 idiomas
Ultima revision	11/10/2002	28/06/2003	22/06/2003	22/06/2003	22/06/2003	04/08/2003	feb-03	2001	22/06/2003
Version software	1.11	1.1	4.0	7.04	1.2.0	2.3.8	1.0	1.1.0	1.4.4

	Fle3	MimerDesk	Moodle	Jones e-education	Whiteboard	Edulance	BlackBoard	LUVIT
> Precio/Licencia								
Comercial	GPL	GPL	GRATIS	GPL	GPL	Si	Si	Si
Código Abierto (estándares que sigue)	RDF (w3c)	Estándares de W3C, GNU	IMS (pagando)	IMS, IEEE, GNU	GNU (futura adaptación SCORM)	SCORM, IMS, AICC, J2EE	SCORM, IMS, Microsoft LRN	IMS, COMO (estandar Microsoft)
Extras opcionales	No indicado	Incluye	Incluye	Incluye	Incluye	No indicado	Incluye	Incluye
Idioma	Varios	Ingles	Inglés	Inglés	7 idiomas	No indicado	15 idiomas	Inglés
Ultima revision	11/10/2002	28/06/2003	22/06/2003	22/06/2003	22/06/2003	feb-03	22/06/2003	20/07/2003
Version software	1.11	1.1	4.0	7.04	1.2.0	2.2	6.0	3.1

Fig 5.1: Tablas con características técnicas de plataformas de e-learning. Fuente: [23]

Se realizó posteriormente una puntuación a cada una de estas características de las plataformas tratando de obtener una referencia que facilitara el camino a la elección de la plataforma definitiva:

	A1	A2	B1	B2	C1	C2	E1	F1	G1	I1	I2	J1	L1	M1	M2	M3	V1	W1	W2
Idiomas	3	1	1	3	2	2	1	3	1	3	1	1	1	3	1	3	2	2	1
Accesibilidad	3	0	1	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	0
Multimedia	1	1	0	2	0	0	2	1	2	1	2	1	2	1	0	1	2	3	0
Apariencia	3	2	1	2	0	1	2	0	2	2	2	2	2	1	0	1	2	2	1
Estándares	3	3	1	3	0	1	3	0	2	2	3	1	3	0	0	0	0	3	0
Backup	3	1	0	2	0	0	2	0	1	2	2	1	2	1	0	1	2	3	0
Autenticación	0	0	1	3	1	1	3	1	2	3	3	2	3	2	0	3	3	3	2
Perfiles	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	0	2	2	3	1
Licencia GPL	3	2	3	0	1	3	0	3	3	3	0	3	0	3	3	3	0	0	3
Correo interno	3	3	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	0
Listas de alumnos	1	1	1	2	0	0	2	0	1	1	3	0	1	1	0	0	2	2	0
Anuncios	2	1	1	2	0	1	2	0	1	1	2	1	1	1	0	2	2	2	0
Foro	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3
Chat	2	0	3	3	3	0	3	3	0	3	0	0	3	0	0	1	3	3	0
Pizarra	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Videoconferencia	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0
Página personal	0	0	1	3	0	2	0	2	2	3	3	2	0	0	0	0	3	3	0
Agenda	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	3	0
Marcador	0	0	1	0	0	0	3	2	2	0	0	2	0	0	0	1	3	3	0
Grupos	0	0	2	3	2	0	3	2	2	3	3	2	3	2	0	0	3	3	0
Autoevaluación	0	0	2	3	0	2	3	0	0	0	0	1	3	1	0	1	3	3	2
Progreso	0	2	2	3	2	2	0	1	2	0	3	2	3	2	0	1	3	3	2
Server UNIX/ NT	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2
Escalabilidad	1	1	0	2	1	1	3	1	1	3	2	1	0	1	0	2	3	3	0
Usabilidad	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	0	3	2	3	1
Importación	3	0	0	3	0	0	3	0	2	1	3	1	2	0	0	0	3	3	0
Plantillas	2	0	1	3	0	2	0	0	2	2	3	2	3	2	0	1	3	3	0
Indices	3	0	1	2	1	1	2	0	1	0	2	1	2	1	0	0	2	3	0
Glosario	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Colaboración	1	0	0	2	1	0	2	2	1	2	3	1	3	2	0	1	3	3	0
Gestión del curso	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	3	1
Ejercicios	2	0	1	3	0	1	3	0	2	1	3	1	3	2	1	3	3	3	1
Libro de notas	0	0	0	2	0	1	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	2	3	0
Ayuda	3	2	1	3	0	2	0	0	1	1	0	2	3	2	0	1	3	3	0
Búsqueda	2	0	1	3	2	0	0	1	0	2	3	2	3	2	0	1	3	3	0
Sincronización	1	1	0	3	0	0	2	0	2	2	3	1	2	1	0	1	2	2	0
Documentación	3	1	0	2	1	0	2	1	1	3	2	1	2	1	0	1	2	2	0
TOTAL	62	30	35	88	26	35	65	36	53	60	71	47	69	46	9	43	85	97	20
	A1	A2	B1	B2	C1	C2	E1	F1	G1	I1	I2	J1	L1	M1	M2	M3	V1	W1	W2

Figura 5.2. Tabla: Puntuación de plataformas.

A1: ATutor | A2: Avilar WebMentor | B1: Bazaar | B2: Blackboard | C1: CHEF | C2: Claroline |
 E1: Edustance | F1: Fle3 | G1: Ghanesa | I1: ILIAS | I2: IVLE | J1: Jones e-education | L1: LUVIT |
 M1: Mimerdesk | M2: Mklesson | M3: Moodle | V1: Virtual-U | W1: WebCT Campus Edition |
 W2: Whiteboard.

5.2.2 Conclusiones del primer análisis

Como se comentó en el anterior punto se hace necesario buscar una plataforma que se parezca a las plataformas de pago en cuanto a las herramientas ofrecidas y el cumplimiento de estándares.

Visto el conjunto de características de cada una de las plataformas y siendo conscientes de que:

- En el momento de este primer análisis ninguna cumplía ningún estándar relacionado con contenidos. Posteriormente se comprobó que WebMentor no es una plataforma que se pueda incluir en plataformas de código abierto pero tampoco dentro de las de pago (cumple SCORM).
- Ninguna plataforma GPL dispone de un variado número de herramientas síncronas, ninguna dispone de elementos como videoconferencia por ejemplo.

Se eligió un conjunto de posibles candidatos para ser la plataforma elegida: Moodle, ILIAS, Jones e-education, Mimerdesk y ATutor. Ghanesa se descartó por estar disponible únicamente en francés. Se debe tener cuidado con plataformas como Bazaar ya que en su página web se indica que es una gran plataforma no estando orientada al desarrollo de cursos precisamente. Ciertamente las plataformas se podrían dividir en cinco grupos: GPL de gama baja con una puntuación de 0 a 30 (ejemplo: CHEF), GPL de gama media-baja con una puntuación de 31 a 55 (ejemplo: Mimerdesk), GPL de gama media con una puntuación de 56 a 65 (ejemplos: ATutor, ILIAS), plataformas de pago de gama media-alta con puntuación de 65 a 80 (Ejemplos: Edustance y LUVIT) y plataformas de pago de gama alta con puntuación mayor a 80 (Ejemplos: WebCT y Blackboard). ILIAS es descartada ya que fue elegida en otro proyecto fin de carrera y, por tanto, ya ha sido analizada. Jones e-education también se descarta ya que a pesar de ser GPL no facilita el desarrollo por parte de otros usuarios. Pero esta información era una información únicamente a nivel técnico, se hacía necesario conocer estas plataformas en cuanto a su capacidad para ser desarrolladas (con el menor coste posible), escalabilidad de la plataforma, etc. De este modo se hacía necesario saber si otras comunidades u organizaciones habían realizado algún estudio sobre plataformas GPL en el que se incluyeran estas plataformas, saber qué plataforma habían escogido, porqué y si fuese posible, saber las consecuencias que tuvo dicha elección.

A continuación se muestra información acerca de los autores y la procedencia de las plataformas GPL:

Nombre	Autor	País
Atutor	Universidad de Toronto	Canadá
Bazaar	Universidad de Athabasca	Canadá
CHEF	Universidad de Michigan	Estados Unidos
Claroline	Universidad de Louvain	Bélgica
Fle3	Universidad de Helsinki	Finlandia
Ghanesa	Abemalab	Francia
Ilias	Universidad de Colonia	Alemania
Jones e-education	Jones Knowledge, Glenn R.Jones	Estados Unidos
Mimerdesk	Ionstream Ltd.	Finlandia
Mklesson	David A. Wheeler	Reino Unido
Moodle	Martin Dougiamas	Australia
Avilar Webmentor	Grupo AdaSoft, Avilar	Estados Unidos
Whiteboard	Universidad de Princeton	Estados Unidos

Figura 5.3. Tabla con los desarrolladores de las plataformas GPL escogidas.

5.2.3 Evaluaciones de plataformas GPL de otras organizaciones.

Lo que determina la elección

Se inició una nueva búsqueda a través de Internet pero esta vez con objeto de encontrar documentos referidos a evaluaciones de plataformas GPL y los resultados de la búsqueda fueron los a continuación relatados.

Existen diversas corporaciones, asociaciones, etc que han realizado estudios, evaluaciones y análisis de plataformas de e-learning de libre distribución (GPL). De entre estos estudios se destacan los realizados por:

- a) **CUE (Corporate University Enterprise)¹⁰**: compañía fundada en 1998 que realiza asesoramiento en la instalación de plataformas e-learning indicando impacto en la empresa, beneficios para el negocio, etc. En este estudio cuya memoria fue presentada el 1 de Mayo de 2003, CUE se centra en aquellas plataformas que hacen uso del triunvirato Apache, PHP y MySql destacando que esto favorece el desarrollo de la plataforma sobre Linux que también es software libre. De este modo en el estudio se recogen las plataformas: **Claroline, Ganesha, Ilias, Moodle y Manhattan Virtual Classroom**. En este estudio el objetivo es encontrar aquella plataforma e-learning que ofrezca unas características lo más parecidas posibles (en concepto de usabilidad, manejabilidad, etc) a las plataformas de e-learning de pago.

Conclusión del estudio:

Moodle es la plataforma escogida que ofrece unas características más parecidas a las de una plataforma de pago. Es una de las plataformas más usadas (es una de las más descargadas de Internet). Las herramientas que usa Moodle para el desarrollo aportan una fuerte seguridad e integración. También se indica que a pesar de que las plataformas de pago ofrecen todas las funcionalidades, las plataformas e-learning construidas a partir de software libre poseen una estructura más fuerte y más orientada al aprendizaje que las plataformas de pago ya que es lo que los desarrolladores finales pretenden conseguir. Moodle resulta ser del conjunto de plataformas analizadas la que ofrece unas herramientas más cercanas a las plataformas de pago y por tanto (a priori) facilitaría más de un modo de aprendizaje.

- b) **Progress through training (por Iain Clements)¹¹**: se trata de un proyecto en el que se realiza la evaluación de distintas plataformas de e-learning. Se realiza una evaluación de plataformas que utilizan tecnologías diferentes pero al final se destacan tres de ellas que, curiosamente, coinciden en la tecnología utilizada: PHP y MySQL. Las plataformas destacadas son: **Claroline, Moodle y ATutor**. Este estudio tiene fecha del 22 de Agosto de 2003. El análisis realizado se basa en dos puntos:

1. Instalación (coste de la instalación).
2. Herramientas disponibles con la plataforma y su incidencia en la enseñanza.

Conclusión del estudio:

Ninguno de los sistemas examinados son totalmente compatibles con el modelo de referencia SCORM para la distribución/compartición de contenidos entre distintas plataformas.

Ninguno de los sistemas hace uso de XML pero el grupo de desarrollo de ATutor es el único que realmente ha expresado un claro interés en el desarrollo de la plataforma para que cumpla los estándares en futuras versiones. Las tres organizaciones ofrecen servicios comerciales como son soporte, diseño de cursos y acondicionamiento de la plataforma. ATutor es la única plataforma que cumple con un estándar de accesibilidad (WCAG 1.0). Dicho esto se concluye que ATutor es la mejor plataforma porque sabe combinar la sofisticación, escalabilidad y herramientas de otro calado que sólo se pueden encontrar en las plataformas de pago. Además ATutor resulta el más fácil de instalar, configurar y hacer correr y es el único sistema que dispone de mail interno que permite la comunicación entre usuarios. Moodle también dispone de herramientas que facilitan el trabajo pero la combinación que realiza ATutor es mejor que la ofrecida por Moodle. Posteriormente se desarrollaron objetos LOM sobre la plataforma escogida.

- c) **COL LMS Open Source (Commonwealth of learning)¹²**: realizado a fecha 25 de Junio de 2003; este estudio resulta ser el más avanzado, el más completo y el que tiene mayor dimensión de los tres. La Commonwealth es una libre asociación formado por más de 50 estados soberanos que, inicialmente, estaba formada por los estados que formaron parte del Imperio Británico. Esto hace que esté compuesta por un total de 1700 millones de personas de estados como Gran Bretaña, Canadá, Australia, India, Singapur, etc. Vistas las necesidades de acercar la educación de calidad a aquellas personas que no tienen acceso a ella se creó 'The Commonwealth of Learning' para la búsqueda y posterior desarrollo de tecnologías, recursos y plataformas de aprendizaje a distancia de código abierto (siempre que se garantice Open Learning). El resultado de este análisis tuvo efectos inmediatos en la organización ya que al mes siguiente se definieron

¹⁰ Consultar en la bibliografía el punto [26] para más información

¹¹ Consultar en la bibliografía el punto [25] para más información

¹² Consultar en la bibliografía los puntos [24] y [27] para más información

los pasos de un proyecto de tres años (2003-2006) para la creación de 30 universidades virtuales en los 30 países más pequeños que forman parte de esta organización utilizando la plataforma elegida determinándose también el coste de este proyecto que ascendía a unos \$21235000 para los cinco primeros años de funcionamiento de la universidad en esos estados (para mayor información:

<http://www.col.org/Consultancies/03SeychellesVirtualFinalReport.pdf>).

La elección de la plataforma se planteó en varios pasos a continuación detallados:

- 1.- Elección de plataformas: Se realizó una primera elección de plataformas GPL sin ningún criterio, simplemente se buscaban y se trataba de recoger toda la información posible de cada plataforma. La búsqueda se realizó a través del buscador Google y de las propias herramientas de búsqueda de conocimiento de COL encontrando finalmente 35 candidatos de diversos países (Francia, Canadá, Australia, Holanda, Suecia, etc.).
- 2.- Identificación de candidatos de código abierto: Una vez se disponía de esta lista de plataformas (todas GPL) se descartaron aquellas cuyos proyectos habían terminado (la plataforma había desaparecido) y por tanto habían dejado de desarrollarse o habían pasado a una vertiente exclusivamente comercial.
- 3.- Filtro de candidatos por herramientas débiles: consistía en eliminar aquellas plataformas que directamente proveían de poca documentación y soporte además de que estaban compuestas por una combinación de herramientas débiles y estaban poco adoptadas. De este modo sólo un pequeño grupo de plataformas fue escogido para la evaluación final.
- 4.- Evaluación sistemática de herramientas según unos criterios generales: las plataformas eran puntuadas de 0 a 5 en cada uno de los puntos establecidos en un plan de evaluación general explicado a continuación. La puntuación era: 0 = no existente o muy pobre desarrollo de este punto , 3 = cumple con unos elementos base incluidos en el estándar, 5 = cumple y excede los requerimientos expresados en el estándar. De este modo se destaca que hasta este punto llegaron las plataformas: **Moodle, LON-CAPA, ILIAS, dotLRN y ATutor** como las mejores plataformas de las evaluadas. Ante la falta de información en alguno de los puntos se contactaba con los desarrolladores para obtener esa información.

Los criterios generales que componen la evaluación son:

1. Herramientas y funcionalidad:
 - i. ¿Cuál es la robustez de las herramientas con las que se construye la plataforma?
 - ii. ¿Incluye todas las herramientas de aprendizaje que requiere la facultad?
 - iii. ¿Se incluyen herramientas de comunicación tanto síncronas como asíncronas?
 - iv. ¿Son fácilmente importados/exportados los datos de la plataforma?
2. Coste de desarrollo particular:
 - i. ¿Cuál es el coste de su implementación?
 - ii. ¿Con qué rapidez puede estar listo y corriendo?
 - iii. ¿Qué nivel de experiencia requiere?
 - iv. ¿Qué tipo de soporte y asistencia es necesario?
 - v. ¿Cuáles son los requerimientos de licencia, desarrollo software, hardware y desarrollo?
3. Mantenibilidad y facilidad de mantenimiento:
 - i. ¿Cuántas horas deberá tomarse un recurso humano para administrar y mantener el servidor?, ¿Y para la plataforma en general?
 - ii. ¿Cuál es el grado de granularidad y distribución en la administración?
 - iii. ¿Se produce una integración fácil con otros elementos de nuestro sistema?
4. Usabilidad y documentación para el usuario.
 - i. ¿Hasta que punto es accesible la documentación/soporte para el usuario final?
 - ii. ¿Cuál es la disposición de la documentación, de guías tipo: '¿Cómo se realiza ..?', de métodos de evaluación y ayuda online?
 - iii. ¿Requiere el programa una formación de los usuarios elevada o es muy intuitiva?

- iv. ¿Cuánto tiempo requerirá a la facultad establecer sus cursos con un mínimo nivel?
- v. ¿Hasta que punto ayuda el programa en la publicación de materiales online?
- 5. Adopción por parte del usuario/ creación de una comunidad de usuarios:
 - i. ¿Existe una fuerte comunidad de desarrollo asociada con el programa?
 - ii. ¿Existen instituciones con las que se pueda comparar que utilicen el programa?
- 6. Apertura:
 - i. ¿Hasta que punto está el código abierto realmente?
 - ii. ¿Está desarrollado de manera modular para una fácil modificación y fácil introducción de nuevos módulos?
 - iii. ¿Existe documentación clara para la escritura de nuevos módulos?
- 7. Cumplimiento de estándares:
 - i. ¿Cumple SCORM, IMS ó AICC?
 - ii. ¿Puede la plataforma utilizar contenidos que cumplen con los estándares?
 - iii. ¿Existe soporte para XML?
- 8. Capacidad de integración de la aplicación con otros elementos del sistema.
- 9. Capacidad de integración LOM: hasta que punto se integra con LOM's existentes y con nuevos LOM.
- 10. Escalabilidad de la plataforma.
- 11. Seguridad en la protección de los contenidos intelectuales.
 - i. ¿Se utilizan herramientas para un manejo digital correcto?
 - ii. ¿Se dispone de elementos para el uso privado?
- 12. Consideraciones hardware / software:
 - i. ¿Corre sobre un sistema operativo open source?
 - ii. ¿Cuáles son los requerimientos del navegador en el lado cliente?
 - iii. ¿Requerimientos a nivel de bases de datos?
 - iv. ¿Se requiere software servidor adicional?
 - v. ¿Cuáles son las especificaciones hardware?
- 13. Soporte para múltiples lenguajes.
 - i. ¿Soporta lenguajes adicionales?
- 14. ¿Es una solución creíble, posible?

De las cinco plataformas comentadas se observó que ATutor (con 42 puntos de 70 posibles) es la plataforma que cumple con todas estas especificaciones de un mejor modo. ILIAS quedó segunda y Moodle tercera (con 37 puntos de 70).

El problema de ATutor (según los autores del estudio) reside en la escalabilidad ya que mediante este estudio no se pudo determinar la existencia de ninguna institución, empresa, etc que utilice ATutor y que tenga unos requerimientos en cuanto a nivel de usuarios muy elevado. Hasta este punto del estudio se destaca que únicamente dos de los finalistas han declarado y mostrado tener planes para el desarrollo de la plataforma para el cumplimiento de estándares como IMS y SCORM (esos son ATutor e ILIAS).

5.- Criterios más específicos: con objeto de determinar de una manera más precisa cuál es la plataforma más recomendable para llevar a cabo este proyecto tan ambicioso se crearon nuevos puntos de análisis más específicos. Estos eran los siguientes:

- 1. Seguridad:
 - a. Encriptación (de código y mensajes). Habilidad para aplicar la privacidad.
 - b. Autenticación (usuario/contraseña).
- 2. Acceso:
 - a. Uso de Login y passwords tanto individuales como para grupos.
 - b. Asignación de privilegios.
 - c. Accesibilidad desde el navegador web.
 - d. Autorización en cursos (identificadores de cursos, etc) .

- e. Requerimientos para el cliente: requisitos mínimos de PC, ancho de banda de la red y habilidad para el trabajo offline.
3. Diseño del curso. Diseño e integración (facilidades para el mantenimiento del curso):
 - a. Plantillas de cursos.
 - b. Creación de cursos en Web.
 - c. Tipos multimedia soportados.
 - d. Estructuración sencilla de los cursos.
 - e. Otros elementos evaluables.
4. Monitorización de un curso:
 - a. Catálogo/lista de cursos
 - b. Descripción de un curso
 - c. Agenda.
5. Diseño de evaluaciones ó pruebas al estudiante:
 - a. Creación de cuestiones y facilidades para su administración.
 - b. Evaluación y puntuaciones automatizadas.
 - c. Herramientas de graduación online.
 - d. Creación de certificados de cursos.
 - e. Otros elementos.
6. Colaboración online y comunicación:
 - a. Mail interno.
 - b. Chats.
 - c. Intercambio de ficheros.
 - d. Trabajos en grupo.
 - e. Foros de discusión.
 - f. Otros elementos.
7. Herramientas de productividad:
 - a. Calendario/ revisión del progreso del estudiante.
 - b. Búsqueda dentro de un curso.
 - c. Ayuda/Orientación.
 - d. Trabajo offline/ Sincronización.

Evaluada las plataformas de nuevo según estos nuevos criterios, el resultado obtenido es prácticamente el mismo: ATutor, ILIAS, LON-CAPA, Moodle, dotLRN respectivamente, pasando a ser en esta ocasión Moodle la cuarta plataforma en discordia mientras que ATutor se reafirma como una de las plataformas del futuro.

Por tanto con estos resultados se observa que, en general, las plataformas deben mejorar sus condiciones en lo que respecta a tres puntos:

- Seguridad: ninguna de las plataformas evaluadas ofrece mecanismos (como SSL) para la encriptación de la información y la autenticación se basa en un simple login.
- Diseño de evaluaciones ó pruebas al estudiante: existen escasas herramientas para el diseño de exámenes, además de que resulta imposible la creación de certificados de cursos. En otros aspectos dentro de este punto se espera un futuro cumplimiento de los estándares.
- Herramientas de productividad: en el momento del análisis no se han definido herramientas que permitan realizar búsquedas específicas dentro de cursos así como elementos para el trabajo offline (sólo está un poco desarrollado en ILIAS).

¿Porqué COL escoge ATutor si su evaluación indica que no es escalable siendo éste uno de los principales objetivos buscados en la evaluación?

Mediante este estudio han comprobado por ellos mismos que esta plataforma es la que mayor solidez les puede dar, además de que el grupo de desarrolladores es uno de los pocos que ha expresado su intención de incorporar los estándares IMS y SCORM a sus plataformas. Si, es cierto que existen otras plataformas que ya lo incorporan como es el caso de Moodle pero no en su versión GPL, lo incorporan en su versión comercial previo pago de \$15000. Este comportamiento ambiguo hace recelar la elección de Moodle pero también el hecho de que ATutor se muestre en muchos otros aspectos mejor que Moodle (como es el caso

de la usabilidad o la disponibilidad de herramientas para el aprendizaje) hace que la elección de ATutor sea aun más acertada.

Como se viene comentando el problema de ATutor reside en su escalabilidad (porque no ha sido probada para grandes centros) pero el hecho de que otros productos basados en la misma tecnología (Apache, MySQL y Linux) hayan sido satisfactoriamente escalables y que los desarrolladores de ATutor estén tratando de que esto sea posible hace que, si se consigue demostrar su escalabilidad, ATutor sea una de las plataformas del futuro. En este último punto Moodle le cobra cierta ventaja ya que es una de las plataformas GPL más utilizadas en el mundo, además ATutor se ha ido desarrollando más lentamente y es en estos últimos tiempos cuando se está evolucionando de una manera más rápida y recuperando el terreno perdido con respecto a otras plataformas. La versión 1.0 de Moodle salió antes al mercado que la versión 1.0 de ATutor. Los desarrolladores de COL creen que usando técnicas directas de replicación y elementos configurables de tecnología de red open source pueden conseguir la escalabilidad de ATutor. Además, con el estudio les queda demostrado que ATutor es una de las mejores plataformas para el educación a distancia. En segunda posición quedó ILIAS pero esta plataforma ya fue evaluada en otro proyecto fin de carrera.

Otras conclusiones del estudio son las siguientes:

- a) Coste de desarrollo propio: en Moodle y ATutor equivalente coste (3 puntos sobre 5), peor en dotLRN (1 punto sobre 5).
- b) Mantenibilidad: en Moodle y ATutor equivalente coste (3 puntos sobre 5), peor en dotLRN (1 punto sobre 5).
- c) Usabilidad: mejor en Moodle (5 sobre 5), ATutor parecido (4 sobre 5), mucho peor en dotLRN (1 sobre 5).
- d) Estándares: únicamente en ATutor (5 sobre 5) y algo en Ilias (2 sobre 5).
- e) Escalabilidad: el mejor caso el de dotLRN e Ilias (5 sobre 5), luego Moodle (4 sobre 5), el peor ATutor (1 sobre 5).
- f) Idiomas: dotLRN, Ilias y Moodle (5 sobre 5). ATutor (4 sobre 5).

5.3 Conclusión final. La elección: ATutor

Si se observan los resultados de las distintas evaluaciones realizadas hasta el momento se puede observar como en aquellas en las que ATutor y Moodle eran comparadas siempre ha salido ATutor como la plataforma elegida, no sólo por encima de Moodle sino por encima de cualquier otra plataforma (teniendo en cuenta que ya el primer estudio indicaba que Moodle es la plataforma que más se asemeja a las plataformas de pago y sabiendo que estas ofrecen mayores herramientas de aprendizaje y modos de aprendizaje).

Las conclusiones obtenidas una vez vistas estas evaluaciones son:

- o Las plataformas GPL que más valoración obtienen ó que aparecen como las favoritas en los estudios son: **Moodle, ILIAS y ATutor.**
- o Según la primera evaluación Moodle es la plataforma que más se parece a las plataformas de pago (que, como se indicó inicialmente resultan ser mucho mejores a nivel técnico que las plataformas GPL y ofrecen más métodos de enseñanza) pero en cuanto ATutor entra en juego ésta última resulta ser mejor que Moodle.
- o El tercer estudio es el más determinante de todos y es el que determinará los pasos futuros de este proyecto por las siguientes razones:
 - 1. **Debido a su envergadura:** va dirigido a mejorar la calidad de la educación de un porcentaje elevado de los mil setecientos millones de personas que se agrupan en esta asociación de estados y ese es un numero elevado de usuarios lo que indica su confianza en conseguir la escalabilidad sobre ATutor sea escalable. En concreto se trata de un proyecto que provoca la aparición de 30 universidades virtuales sobre una población que en total suma 18498864 habitantes según el censo de 1991, siendo Papúa el país de mayor numero y actualmente dispone de 5.049.055 habitantes.
Pero este proyecto no se encamina sólo a las universidades, institutos y colegios ya que tiene por objeto enseñar agricultura, ciencias de la salud, desarrollo rural, etc. Se tiene prevista la instalación de 10 servidores con un coste de \$5000 cada uno en esta primera

fase pero se espera que el proyecto finalmente abarque a un total de 846 millones de personas.

2. **Criterios escogidos:** no sólo se busca la usabilidad de la plataforma sino que se hace preguntas sobre la escalabilidad del sistema, el coste que tendrá para la institución el desarrollo de la plataforma hasta el punto deseado, los requerimientos hardware y software, hasta que punto es creíble que la plataforma puede aportar la solución, si la tecnología en la que se basa permite su ampliación (escalabilidad), etc.
3. **Importancia de los países involucrados en el proyecto:** el hecho de que países como India, Canadá, Australia , Gran Bretaña y otros países asiáticos estén involucrados en este proyecto le da mucha mayor fuerza.
4. **Quién realiza el estudio:** el estudio ha sido realizado por una empresa canadiense de consulting de e-learning 3WAYNET. Esta empresa esta también involucrada en el estudio de genética junto al CGDN (Canadian Genetic Diseases Network) y también en otros proyectos.

Por tanto como conclusión principal de estas evaluaciones en cuanto a lo que se le debe exigir a una plataforma son las siguientes: debe ser capaz de soportar una comunidad colaborativa de aprendizaje, ofreciendo multiples modos de aprendizaje además de que debe ser capaz de integrarse dentro de la estructura de cualquier organización sobretodo en departamentos como recursos humanos, administración, tareas de supervisión, etc de manera que el proceso pueda ser automatizado y los costes sobre el impacto de la educación puedan ser evaluados y cuantificados a varios niveles. La plataforma debe ser capaz de adaptarse a las características de la organización en cuanto a los recursos tecnológicos que esta organización utiliza.

Hasta el momento ya han sido analizados en otros Proyectos Fin de Carrera las plataformas WebCT e ILIAS de manera que no pueden ser escogidas para el análisis y de las evaluaciones recogidas y aquí comentadas se extrae que las plataformas más destacables ya que se aproximan más al modelo de plataforma óptima propuesta y buscado son ILIAS (ya analizada en otro proyecto), Moodle y ATutor.

Viendo los resultados de las distintas evaluaciones y los objetivos de alguna de ellas no queda más que decir que el objetivo será corroborar los resultados obtenidos en la evaluación realizada por 3WAYNET para COL comprobando porqué Moodle recibe esas puntuaciones, hecho que también se realizará sobre ATutor.

Para ello se describirán las características de cada plataforma y se observará como cumplen (si es que lo hacen) cada uno de los requerimientos que se le exigen a una plataforma óptima.

Tema 6 Comparación entre Moodle y ATutor.

En este tema el objetivo principal es corroborar en parte los resultados del último estudio.

También se dedicará un pequeño apartado para hablar sobre las conclusiones del proyecto fin de carrera de D. Sebastián Cejudo respecto a la plataforma ILIAS y observar si realmente indican los mismos comentarios que los realizados por los creados del informe de COL.

Con respecto a las pruebas realizadas se indica que ambas plataformas han sido probadas bajo los sistemas operativos Red Hat Linux en su versión 7.1 y Windows XP sobre un AMD Duron de 1GHz y 128 Mb de RAM. Sobre Windows XP se instaló el software Easyphp 1.6 que incluye:

à Apache 1.3.24

à Php 4.2.0

à Mysql 3.23.49

à PhpAdmin 2.2.6

Sobre Red Hat Linux 7.1 se instalaron los módulos por separado y se configuraron de la forma adecuada aunque también existe la posibilidad de utilizar paquetes como phpMyAdmin que lo instala y se configura de una sola vez. Se instalaron y enlazaron:

à Mysql 4.0.15 [28]

à Php 4.3.3 [29]

à Apache 2.0.47 [30]

Los requisitos en el lado cliente consisten en la disposición de un navegador web que soporte los estándares publicados por el W3C, así se recomiendan Netscape (6 ó superior) ó Mozilla para sistemas Unix y Microsoft Internet Explorer (4 ó superior) para sistemas Windows.

6.1 Moodle

A través de las siguientes líneas se expresarán las características de Moodle.

Moodle es una plataforma LMS que puede funcionar en cualquier ordenador en el que pueda correr PHP, y soporta varios tipos de bases de datos (en especial MySQL, y también sobre PostgreSQL).

La palabra Moodle era al principio un acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular). El desarrollador principal es Martín Dougiamas. La primera versión de este software fue la versión 1.0 en Agosto de 2002.

Moodle está desarrollado principalmente en Linux usando Apache, MySQL y PHP (la también denominada plataforma LAMP), aunque es revisado regularmente con PostgreSQL y en los sistemas operativos Windows XP y Mac OS X y Netware 6.

Los requisitos de Moodle son:

1. Un servidor web: Apache, pero Moodle debe funcionar bien en cualquier servidor web que soporte PHP, como el IIS de las plataformas Windows según los desarrolladores.
2. Una instalación de PHP que esté funcionando (versión 4.1.0 o posterior), con las siguientes características:
 - o GD library activada, con soporte para los formatos JPG y PNG.
 - o Soporte para sesiones (sessions) activado.
 - o Habilitada la posibilidad de enviar (upload) archivos.
 - o Modo seguro de php (safe mode) desactivado.
3. Una base de datos funcionando: Se recomiendan MySQL o PostgreSQL, que están completamente soportadas en Moodle. El resto de las bases de datos serán soportadas en futuras versiones según los desarrolladores.

El objetivo de los desarrolladores de Moodle es conseguir una diversidad de fuertes herramientas, dinamismo en su desarrollo y que permita conseguir una pedagogía constructivista-social que básicamente es lo que inspira esta plataforma.

Una pedagogía constructivista-social consiste en que el aprendizaje se consigue o se construye mediante la interacción social, interacción entre los estudiantes de un curso, etc y por esta razón se provee de unas fuertes herramientas.

Los desarrolladores de la plataforma han desarrollado una serie de herramientas para conseguir este entorno, algunas de ellas son aquí citadas:

- En la página principal del curso se pueden presentar los cambios ocurridos desde la última vez que el usuario entró en el curso, lo que ayuda a crear una sensación de comunidad.
- La mayoría de las áreas para introducir texto (materiales, envío de mensajes a un foro, entradas en el diario, etc.) pueden editarse usando un editor HTML WYSIWYG integrado. (What You See Is What You Get), es el tipo de herramienta utilizada para la inserción de contenidos.
- Todas las calificaciones para los foros, diarios, cuestionarios y tareas pueden verse en una única página (y descargarse como un archivo con formato de hoja de cálculo).
- Registro y seguimiento completo de los accesos del usuario. Se dispone de informes de actividad de cada estudiante, con gráficos y detalles sobre su paso por cada módulo (último acceso, número de veces que lo ha leído) así como también de una detallada "historia" de la participación de cada estudiante, incluyendo mensajes enviados, entradas en el diario, etc. en una sola página.
- Disponibilidad de diversos foros por curso: foro de profesores (exclusivo para profesores), foro de noticias y foro de anuncios.
- Integración del correo. Pueden enviarse por correo electrónico copias de los mensajes enviados a un foro, los comentarios de los profesores, etc. en formato HTML o de texto.

6.1.1 Características generales

Mediante este punto se pretenden resaltar ciertas ventajas y desventajas que ofrece esta plataforma de manera global y que no están relacionadas con la plataforma en cuanto al manejo de los cursos por parte de los usuarios. Características muy importantes son:

1. La existencia de un módulo que permite autenticar a los usuarios de diversos modos:
 - i. Autenticación basada en mail.
 - ii. Uso de un servidor: IMAP, **LDAP**, NNTP, POP3.
 - iii. A través de una base de datos externa.
 - iv. No usar ningún método de autenticación.
 - v. Autenticación de forma manual (usuarios creados por el administrador y confirmados si se quiere vía mail).

Soporta los certificados SSL y TLS.

2. Moodle soporta 34 idiomas de los cuales se han instalado las versiones de inglés, francés, español (castellano) y catalán observándose errores en las versiones francesa y catalana (existen ciertos elementos no traducidos manteniéndose escritos en inglés).

De la versión en catalán se pueden destacar los siguientes errores:

1. Errores de traducción: los vínculos que permiten agregar nuevos elementos como "añadir nuevo tema" aparecen en inglés en la versión en catalán.
2. Cuando se crea un nuevo elemento de evaluación de alumnos como es el Workshop ó en la creación de un Chat en la versión en catalán aparece en inglés mientras que en la versión en castellano aparece en castellano.
3. Los temas de ayuda al profesor para la creación, manejo, etc de los cursos no están en catalán, están en inglés no como en la versión en castellano que si que están correctamente traducidos.
4. Existen palabras, partes de página ó mensajes de error no traducidos, de este modo podemos encontrar palabras como 'Profesores, Estudiantes, Novedades, etc' en castellano.
5. Las fechas aparecen en inglés.

6. La corrección de los errores supone la aplicación de ingeniería inversa sobre el código suponiendo un gran coste.
3. Uso de una base de datos externa: Cualquier base de datos que contenga al menos dos campos puede usarse como fuente externa de autenticación.
4. Pretende que cada persona necesite sólo una cuenta para todo el servidor (con LDAP). Por otra parte, cada cuenta puede tener diferentes tipos de acceso.
5. Plataforma está ampliamente adoptada pudiendo encontrarla en lugares como:
 - 1) Argentina:
 - CAMPUS VIRTUAL. Facultad de postgrado en Ciencias de la Salud. Universidad Católica Argentina.
 - INSTITUTO SACRE COEUR. AULA VIRTUAL de MEDICINA.
 - 2) Australia:
 - UTS Faculty of Information Technology.
 - UWS Osteopathy
 - 3) Brasil:
 - Instituto de Ciências e Tecnologia da Informação
 - School of Electrical Engineering - Federal University of Goiás
 - Terminología-Universidade Federal de Viçosa
 - Universidade Federal de Viçosa
 - Universidade Vale do Rio Verde
 - 4) Colombia:
 - Universidad Nacional de Colombia
 - Universidad Popular del Cesar. E-learning
 - 5) Croacia:
 - Facultad de Medicina.
 - 6) Italia:
 - Università degli Studi del Piemonte Orientale
 - 7) España:
 - Sistema Moodle del Departamento de Economía Aplicada (Matemáticas) Universidad de Málaga
 - IES Baix Camp. Reus. Catalunya
 - J.Carrera's Moodle Campus
 - CENT, Universitat Jaume I
 - 8) Estados Unidos:
 - Johnson C. Smith University, North Carolina
 - Humanities Computing, University of Georgia
 - Medical Career College of America- Salt Lake City Campus
 - Mercy Drops, North Carolina
 - Ohio State University Department of Mathematics
 - Wilkes University at MTSD

También se la puede encontrar tanto en instituciones como en empresas de Austria, Bélgica, Canadá, Chile, China, Chipre, Francia, Alemania, Hungría, India, Japón, México, Holanda, Arabia Saudita, Suiza, Reino Unido, Suecia, etc.

- 6. No cumplimiento de estándares para la importación / exportación de contenidos. Está implementado pero se ofrece de manera comercial al precio de \$15000. Un ejemplo de uso de Moodle en España se está produciendo en la UJI (Universitat Jaume I). Consultada esta fuente el resultado ha sido que tanto la usabilidad como el enfoque pedagógico indicado por los profesores que lo han usado es mejor que WebCT (con la que también han trabajado) pero que el principal problema (que es el que está llevando a que ciertas organizaciones dejen ésta plataforma) es la accesibilidad. El hecho de que no cumpla los estándares dificulta el trabajo con esta plataforma, además existen problemas con el hecho de que por el momento la plataforma no permita el traslado de contenidos siguiendo algún estándar.
- 7. Pretende un método estándar de alta por correo electrónico: los estudiantes pueden crear sus propias cuentas de acceso. La dirección de correo electrónico se verifica mediante confirmación.
- 8. Permite la configuración de mail interno indicándole el servidor SMTP a usar (dirección IP, puerto, etc) pero éste no está implementado en la plataforma. No se ha creado ningún módulo para mail

interno y esto dificulta la comunicación entre los usuarios. Se ha observado como algunos grupos han tenido que desarrollar módulos de mail interno para la comunicación entre usuarios y también la comunicación con el administrador de la plataforma.

9. Moodle es escalable soportando técnicas de balanceo de carga (según el propio creador de Moodle, Martin Dougiamas). Se han buscado ejemplos de grupos de usuarios que hacen uso de Moodle para comprobar cuales eran sus opiniones con respecto a la plataforma y se ha comprobado que en la mayoría de los casos se hace referencia a la lentitud de este sistema. Se han encontrado ejemplos de grupos que han sido capaces de conseguir 450 usuarios accediendo de manera concurrente al sistema pero que por cuestiones de seguridad no han especificado el hardware de su máquina servidor. También se ha encontrado un gran ejemplo de un grupo que ha sido capaz de tener asociados 3000 usuarios a un mismo curso, indicándose que para poder conseguir esto con Moodle era necesario en primer lugar que el numero de recursos asociado a un curso no fuera grande ya que hacia necesario tener una máquina servidor aún de mayor capacidad tanto a nivel de procesador como a nivel de RAM y teniendo en cuenta que este es el principal elemento de inserción de contenido en Moodle entonces hace aún más desaconsejable la plataforma.

En segundo lugar que el sistema operativo de la máquina servidor fuera Linux, que se utilizaran elementos como PHP accelerator y utilizar discos redundantes (RAID). También se indica que uno de los problemas de la plataforma viene con la base de datos y el numero de usuarios que se pueden conectar a ella. En definitiva, se hace necesario hacer uso de un servidor que cuesta mucho dinero y que debe ser optimizado.

10. Respecto a la actualización de la plataforma indicar que Moodle dispone de herramientas automáticas de actualización. Esto se realiza a través del Repositorio CVS de Moodle. CVS es un Sistema Concurrente de Versiones. Normalmente se usa como una forma de almacenar el código fuente, ya que mantiene las versiones de todos los archivos de manera que no se pierda nada, y se registra el uso que hacen diferentes personas. También proporciona herramientas para combinar código si hay dos o más personas trabajando en el mismo archivo. Todo el código y todas las versiones se almacenan en un servidor central (en este caso, en Sourceforge). Para usar el Repositorio CVS de Moodle (como desarrollador con acceso de escritura), es necesario tener antes una cuenta en Sourceforge. Una vez establecida la cuenta es necesario entrar en contacto con el desarrollador de la plataforma (Martin Dougiamas) para que pueda darle su acceso con permiso de escritura a determinados directorios.
11. No dispone de soporte para comunidad de estudiantes o creación de grupos en su vertiente gratuita pero si que se ha desarrollado para su vertiente comercial (Precio: \$3000).
12. La documentación de ayuda que dispone Moodle no es suficiente. La ayuda online que ofrece no es suficiente, el acceso a ella no es intuitivo. No dispone de ayuda sensible al contexto y la ayuda que se encuentra en la plataforma es escasa.
13. La única herramienta síncrona de la plataforma es el chat. No existe ni videoconferencia, ni audioconferencia, ni soporte interno para elementos multimedia de tipo audio o vídeo. El chat presenta problemas. Es muy lento y en ciertas ocasiones errores de php lo bloquean, dejando de funcionar. Este problema es grave ya que es la única herramienta de aprendizaje que funciona de manera síncrona.
14. Muestra una muy buena usabilidad.

6.1.2 El administrador en Moodle

Configuración	Variables - Configure las variables que afectan a la operativa general del sitio Configuración de la página de inicio - Defina el aspecto de la página de entrada Entornos - Elija el aspecto del sitio Idioma - Para comprobar y editar el idioma en uso Administración de módulos - Gestione los módulos instalados y su configuración
Usuarios	Autenticación - Puede usar cuentas de usuario internas o bases de datos externas Nuevos usuarios - Para crear manualmente una nueva cuenta de usuario Edición de usuarios - Vea la lista de usuarios y edite cualquiera de ellos Asignación de administradores - Los administradores pueden hacer todo e ir a todas partes en este sitio Asignación de autores de cursos - Los autores pueden crear nuevos cursos y enseñar en ellos Asignación de profesores - Seleccione un curso y use el icono para añadir profesores  Asignación de estudiantes - Entre en un curso y añada alumnos desde el menú de administración
Cursos	Defina cursos y categorías y asígneles personal
Registros	Vea los registros de toda la actividad del sitio
Archivos del sitio	Para publicar archivos o cargar copias de seguridad externas

Fig 6.1: menú de administración de Moodle

- 1) El administrador controla la creación de cursos y determina los profesores y estudiantes de los cursos. Es el único que puede crear usuarios. Tareas realizadas a través de los menús Usuarios y Cursos.
- 2) Centraliza la configuración de los cursos. Existen varios tipos de estos cursos pero la apariencia de todos es decidida por el administrador a través del menú Configuración.
- 3) Registros: el seguimiento de todos aquellos que se conectan a la plataforma está siempre activo y el administrador puede consultarlo en cualquier momento.
- 4) Archivos: puede subir recursos que deban ser accesibles de manera global en la plataforma.
- 5) Decide el conjunto de actividades que estarán disponibles para que las utilicen los instructores. También decide si los instructores podrán hacer uso de la herramienta WYSIWYG. Se trata de un editor de texto html con el que se pretende facilitar el trabajo de los instructores a la hora de agregar contenido a la plataforma. Se realiza a través del menú “Administración de módulos”.
- 6) Decide el método de identificación a utilizar ante la plataforma: LDAP, mensajería externa, uso de base de datos, etc. Se establece a través del menú “Autenticación”.
- 7) El administrador tiene acceso a todos los cursos de la plataforma pudiendo configurar cada uno de ellos y modificar cosas realizadas por el instructor, por tanto, también dispone de las características que estos tienen ante la plataforma que después serán estudiadas.
- 8) Siguiendo con la descripción de Moodle y su relación con los idiomas, permite indicar los idiomas en los que estará disponible la plataforma (y hay más de 30 posibles idiomas). Aquí se configuró para inglés, francés, español y catalán.
- 9) Puede configurar métodos de eliminación de usuarios que lleven más de un cierto tiempo sin conectarse.
- 10) Dispone de los cursos clasificados por categorías además de que tiene la potestad de crear nuevas categorías y cursos.
- 11) Tiene acceso a las plantillas (por llamarlo de algún modo) con las que se definen los idiomas y permite su modificación.
- 12) No puede crear la figura del Autor de Curso, es decir, de nuevos usuarios con capacidad para crear cursos. Tampoco se pueden crear nuevos administradores.
- 13) Puede determinar si existe la figura del invitado o no. Si existe entonces personas no registradas ante la plataforma tendrán acceso a ella y a aquellos cursos en los que se permita su acceso.
- 14) Puede determinar si los instructores tienen la capacidad de asignar a otros usuarios como instructores del curso en el que ellos son instructores.
- 15) Al no cumplir los estándares de contenidos se hace necesario reconstruir el curso de principio a fin si se pretende instalar en otro servidor.
- 16) Indica su login y password durante el proceso de instalación que sólo es modificable posteriormente mediante la modificación de su valor en la base de datos de forma directa.

6.1.2.1 Cursos definibles en Moodle

El administrador de la plataforma es la persona encargada de la creación de los cursos. No existe ningún mecanismo para crear más de un curso a la vez y tampoco ningún mecanismo para registrar más de un usuario en la plataforma a la vez. El administrador es el que decide inicialmente la estructura del curso, posteriormente el instructor del curso tiene la potestad para modificar esta estructura si lo cree oportuno. En Moodle existen tres tipos de cursos:

- 1) Por Temas.
- 2) Foro Social.
- 3) Semanal.

Los formatos semanal y por temas son muy similares en su estructura. La diferencia principal es que cada sección en el formato semanal cubre exactamente una semana, mientras que en el formato por temas cada sección cubre aquello que el administrador o el profesor quieran, aunque normalmente es un tema. El formato social no usa mucho contenido y se centra alrededor de un sólo foro, que se presenta en la página principal.

- 1) Por temas: Los usuarios se conectan de manera independiente de manera que no son conscientes en ningún momento si existen otros estudiantes de ese mismo curso accediendo en ese momento a no ser que vayan al menú de participantes para averiguarlo. El profesor tampoco es consciente de quien/quienes están accediendo al curso a no ser que acceda al menú participantes de manera voluntaria de manera que su única ocupación es desarrollar los recursos, encuestas, cuestionarios, etc y subirlos al sitio web ó desarrollarlos donde el crea preciso para el curso.

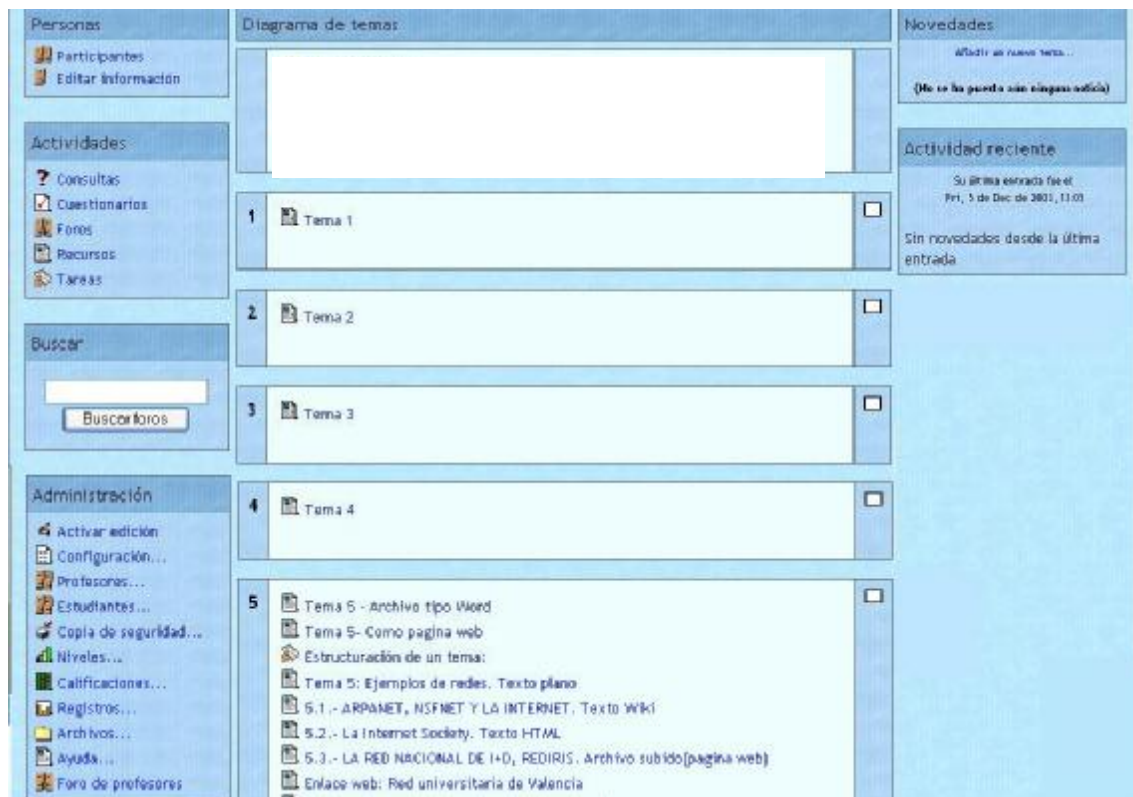


Figura 6.2: imagen de un curso planteado por temas, vista del instructor.

- 2) Foro Social. Básicamente consiste en un foro de debate en el que los contertulios van expresando sus opiniones y estas aparecen publicadas. Para poder seguir la charla es necesario actualizar continuamente la página donde el debate se está realizando ya que cada nueva opinión no actualiza de manera automática la página. Se da la posibilidad de que un contertulio pueda abandonar la sesión y que las opiniones expresadas por otros contertulios sobre una opinión suya puedan serle remitidas vía mail. Un foro de debate particular de un determinado curso puede ser movido a un foro de noticias haciendo que todo el mundo pueda participar en él y al contrario también se puede hacer (solo lo puede realizar el administrador).

Algunos **problemas del Foro Social:**

- I. Problemas en la indicación de que usuarios están conectados en un determinado momento: en ocasiones ocurre que un usuario recién conectado tiene la posibilidad de ver qué otros estudiantes están conectados mientras que estos últimos estudiantes (junto con el profesor) no son capaces de ver directamente al usuario recién conectado. Este error ocurre en ocasiones. También existe la posibilidad de configurar el curso de manera que no aparezcan los usuarios que están conectados en ese momento.
 - II. Falta de contexto: los estudiantes no son conscientes de manera directa si el profesor está o no conectado a no ser que vayan a propósito al menú Participantes para observar si está o no.
- 3) Formato Semanal: los formatos semanal y por temas son muy similares en su estructura por tanto los errores encontrados en este tipo de curso son los mismos que en el otro tipo de curso.

Para cada curso existen dos tipos de foros: foro de noticias y foro de profesores. El foro de noticias es el lugar en el que se depositan todos los anuncios y avisos urgentes. El foro de profesores es el lugar en el cuál los profesores de una misma asignatura pueden entrar en comunicación y dejarse mensajes.

Para cada curso se determina la duración del mismo indicando el numero de semanas que estará disponible si es de tipo semanal , indicando el numero de temas si es de tipo temas.

También se determina la clave de acceso al curso. Cada curso está protegido mediante una clave de este tipo de manera que sólo aquellas personas que dispongan de esta clave podrán acceder a él. Una vez registrados estos usuarios la primera vez no se les vuelve a preguntar por la clave. También se puede acceder como invitado a un curso siempre y cuando en la definición de ese curso se haya indicado que esto está permitido.

En cualquier momento se puede cambiar el tipo de un curso a cualquier otro tipo, así como dejar durante un tiempo el curso no accesible para los alumnos. Se tiene la potestad de decidir y cambiar la duración del curso. Esto se realiza a través del menú “Configuración”.

El curso se clasifica dentro de alguna de las categorías y también se realiza una pequeña descripción de él en su momento de creación.

En el menú “Actividades “se dispone de información y acceso más sencillo a las actividades planificadas en el curso. También se dispone de una herramienta para buscar Foros.

En el menú “Participantes” se dispone de información acerca de qué usuarios están conectados en estos momentos pero no es posible la comunicación. También se permite la modificación del perfil.

En “Actividad Reciente” se muestran las últimas actividades planificadas por el instructor.

6.1.3 El instructor en Moodle

A continuación se indicará el conjunto de actividades que puede planificar el instructor en los cursos:

1) Módulo Tarea: Una tarea es donde se establece un trabajo que tienen que hacer los alumnos con una fecha de entrega y una calificación máxima. Los estudiantes podrán subir un archivo para cumplir con el requisito. La fecha en la que suben sus archivos queda registrada. Después, se dispone de una página en la que se puede ver cada archivo (y cuán tarde o temprano fue subido) y luego grabar una calificación y un comentario. Media hora después de que el instructor haya calificado un alumno, Moodle enviará automáticamente un mensaje de correo electrónico a ese estudiante con una notificación. El profesor tiene la posibilidad de permitir el reenvío de una tarea tras su calificación (para volver a calificarla).

2) Módulo Consulta: Una actividad de consulta es muy simple. Se realiza una pregunta y se especifica una elección de respuestas. Los estudiantes pueden hacer su elección y el profesor tiene una pantalla de informe en la que puede ver los resultados. Se suele usar para hacer una encuesta rápida o conseguir que la clase vote sobre algo. Se puede permitir que los estudiantes vean un gráfico actualizado de los resultados.

3) Módulo Foro: Este módulo es, con mucho, el más importante. Es aquí donde la discusión tiene lugar. Cuando se añade un nuevo foro, el profesor tendrá la posibilidad de elegir entre diferentes tipos:

un "debate sencillo" sobre un único tema, un "foro para uso general" abierto a la participación de todos, o uno de tipo "cada persona plantea un tema". Hay diferentes tipos de foros disponibles: exclusivos para los profesores, de noticias del curso y abiertos a todos. Todos los mensajes llevan adjunta la foto del autor. Las discusiones pueden verse anidadas, por rama, o presentar los mensajes más antiguos o los más nuevos primero. El profesor puede obligar la suscripción de todos a un foro o permitir que cada persona elija a qué foros suscribirse de manera que se le envíe una copia de los mensajes por correo electrónico. El profesor puede elegir que no se permitan respuestas en un foro (por ejemplo, para crear un foro dedicado a anuncios). El profesor puede mover fácilmente los temas de discusión entre distintos foros. Los estudiantes pueden tener la opción de crear nuevos hilos de conversación.

4) Módulo Diario: Cada actividad del diario es una entrada en el diario del curso entero. Para cada uno el profesor puede especificar una pregunta abierta que guíe lo que los estudiantes escriban, así como también un período de tiempo en el que el diario esté abierto (esto sólo en el formato de curso semanal). Como norma general se suele crear un diario por semana. El instructor debe alentar a los alumnos a escribir de manera reflexiva y crítica en estos diarios, pues están sólo disponibles para ellos y el instructor. Después el profesor podrá calificar y comentar todas las entradas de esa semana o tópico, y los estudiantes recibirán un mensaje de correo electrónico automático informándoles de su respuesta.

5) Módulo Material: Los materiales son el contenido de su curso. Cada material puede ser un archivo que el profesor haya subido o al que apunta usando una dirección (URL). También puede mantener páginas simples con texto, escribiéndolas directamente en un formulario al efecto.

6) Módulo Cuestionario: Este módulo le permite diseñar y proponer exámenes o test, compuestos de preguntas de opción múltiple, verdadero/falso, respuesta numérica, emparejamientos, realización de una descripción y preguntas con respuestas cortas. Estas preguntas se mantienen clasificadas en una base de datos por categorías, y pueden ser reutilizadas dentro de un curso e incluso entre varios cursos. Puede permitirse el intentar resolver los cuestionarios varias veces. Cada intento se califica automáticamente, y el profesor puede elegir si quiere que se muestren o no los comentarios o las respuestas correctas. Este módulo incluye utilidades de calificación. Los profesores pueden definir una base de datos de preguntas que podrán ser reutilizadas en diferentes cuestionarios. Las preguntas pueden ser almacenadas en categorías de fácil acceso, y estas categorías pueden ser "publicadas" para hacerlas accesibles desde cualquier curso del sitio. Los cuestionarios pueden tener un límite de tiempo a partir del cual no estarán disponibles. Las preguntas y las respuestas de los cuestionarios pueden ser mezcladas (aleatoriamente) para disminuir las copias entre los alumnos. Las preguntas pueden crearse en HTML y con imágenes. Las preguntas pueden importarse desde archivos de texto externos.

7) Módulo Encuesta: El módulo de encuesta proporciona una serie de instrumentos de encuesta predefinidos que son útiles para la evaluación y comprensión de su clase. Actualmente incluyen los instrumentos COLLES Y ATTLS. Pueden pasarse a los estudiantes al principio, como herramienta de diagnóstico, y al final del curso como herramienta de evaluación.

A continuación se detallan algunas de las ventajas y desventajas que ofrece Moodle para los instructores:

1) Es posible añadir contenidos a un curso tales como páginas web, archivos de audio, archivos de vídeo, documentos en formato Word, o animaciones en Flash. Cualquier tipo de archivo existente puede subirse a su curso y almacenarse en el servidor. Estando los archivos en el servidor, se puede mover, renombrar, editar o borrar. Todo esto se logra a través del enlace Archivos en el menú de Administración. Esta interfaz está sólo disponible para los profesores, no es accesible para los estudiantes. Los alumnos podrán acceder a los archivos individuales más tarde (como "Materiales"). El tamaño de los archivos debe ser menor a 2 MB.

El acceso a los recursos subidos en una asignatura por un profesor quedan limitados a esa asignatura. Si se pretende que el recurso sea accesible de manera global entonces debe ser subido por el administrador desde la pantalla inicial. De este modo cada asignatura tiene una 'biblioteca' de recursos dedicada

exclusivamente a esa asignatura y sin que nadie más tenga acceso a ella. **Atención:** Si se sube un archivo con el mismo nombre que uno ya existente será automáticamente sobrescrito.

Un problema presente es que si se pretende establecer un enlace con un archivo subido se debe especificar la dirección web particular que adquiere este archivo al ser subido, no proporcionando un mecanismo sencillo de enlace con éste contenido.

2) Si el administrador lo ha permitido el instructor puede convertir a otro usuario en instructor de su asignatura.

3) No presenta ayuda sensible al contexto.

4) Tiene la posibilidad de observar la división en categorías de los cursos.

5) Cuando se confecciona un examen el profesor tiene la posibilidad de acceder a los cuestionarios de otros exámenes de otras asignaturas no respetando la posible privacidad que un profesor pueda desear tener. Además se hace necesario crear una nueva categoría al inicio para poder crear un examen. La parte positiva es que si el profesor desea realizar una evaluación continua dispone en todo momento de información de las preguntas que realizó en otros exámenes y no solo eso, puede coger una pregunta de otro examen y modificarla a su gusto.

6) Permite más de un profesor por curso.

7) Permite la creación de copias de seguridad de un curso pero luego no dispone de herramientas para su importación.

8) Permite la definición de niveles de aprendizaje y en teoría asignarle a cada estudiante un nivel. No se ha probado.

9) El instructor puede decidir el nivel de privacidad de la comunicación estudiante-instructor en lo que se refiere la muestra de calificaciones, consultas, encuestas, etc y los resultados de estas actividades.

10) La plataforma no hace uso de plantillas para la modificación de la apariencia de un curso. Está totalmente centralizado y sólo puede ser modificado por el administrador.

11) El editor html WYSIWYG aporta ayuda para la creación de enlaces e inserción de imágenes pero no para la inserción de flash a pesar de que sí es posible.

12) Falta de herramientas para el manejo de calendarios de progreso de los estudiantes.

13) Permite que los instructores de un curso se puedan descargar las calificaciones de los exámenes tanto para Excel como en formato texto pero no permite configurar el formato de estos.

14) No permite divisar con claridad la estructura ni los contenidos que forman un curso.

15) No se puede establecer de ninguno de los modos una comunicación directa (ni privada) entre dos contertulios en ningún foro ni curso, de hecho no existe ninguna herramienta en el sistema que realice las veces de mail interno real (o que al menos lo parezca). El foro y las opiniones son observadas por todo el mundo. La atención personalizada privada no existe ni en tiempo real ni de manera asíncrona.

16) Se hace necesario que el instructor realice un gran esfuerzo para que el curso muestre una estructura que el estudiante pueda apreciar, requiere una gran planificabilidad.

17) En ocasiones la inserción de contenido provoca la aparición de errores de php. También ocurre que al borrar un recurso, la referencia a este queda muerta, no informándose a los estudiantes que dicho recurso ya no existe y por tanto no es accesible (se sigue mostrando como accesible) y además en ocasiones se produce un fallo al intentar acceder a él que afecta al navegador y que en ocasiones provoca la caída de éste. También permite insertar actividades sin nombre pero luego no pueden ser accedidas.

18) El hecho de que se ofrezcan una serie de formato de cursos pre-establecidos es bueno para aquellas personas que no tienen conocimientos suficientes al manejar inicialmente la plataforma pero también debería dejarse la oportunidad a los instructores para que decidan como quiere que sea su entorno, como quieren que sean presentados sus contenidos, etc. Esto está demasiado centralizado y no permite que el usuario decida el aspecto particular de un tipo de curso. Como los contenidos son enlaces y por tanto son recursos separados se pueden editar al gusto del instructor pero no dentro de la plataforma sino fuera.

19) No existen mecanismos dentro de la plataforma para que el instructor entre en comunicación con el administrador de la plataforma.

6.1.4 El estudiante en Moodle

Uno de los principales problemas que un usuario se encuentra con Moodle es que si el instructor no realiza un gran esfuerzo por estructurar los contenidos, la estructura lógica del curso no puede ser observada con facilidad. Esto se puede observar en la última figura mostrada, todos los temas son enlaces.

El hecho de que el curso sea un conjunto de enlaces sobre los cuáles cliquea el usuario y recibe contenidos no facilita este proceso. Es cierto que con Moodle puede visualizarse cualquier contenido siempre que se disponga del soporte software para poder visualizarlo pero esto se realiza de manera que se accede a un elemento externo a la plataforma, como si no formara parte del curso. Se utilizan frames para poder mostrar estos contenidos.

Las herramientas disponibles en Moodle como las encuestas, tareas, etc son herramientas de autor buenas y permiten evaluar al estudiante pero el problema de la plataforma no es ese. El problema está en que todos estos mecanismos de comunicación fiables son asíncronos y la plataforma no permite una comunicación privada entre dos usuarios de un curso (ya sea estudiante o profesor). Si un usuario tiene una duda no puede resolverla de manera directa y privada.

De hecho se han dado casos de campus que usan Moodle en los que se han tenido que desarrollar herramientas de mensajería con el administrador de la plataforma y mail interno.

El estudiante no puede configurar a su gusto la plataforma para visualizar la información como él desee.

Dispone de herramientas para la búsqueda de foros y cursos pero no para la búsqueda dentro de un curso.

Pretende que cada usuario pueda especificar su propia zona horaria, y todas las fechas marcadas en Moodle se traducirán a esa zona horaria (las fechas de escritura de mensajes, de entrega de tareas, etc.). También pretende que cada usuario pueda configurar su propio perfil.

No se puede pasar de un curso a otro de manera directa, debe realizarse siempre a través de la página principal lo que introduce dificultades en la navegación.

Además si se realizan exámenes online se puede ver perjudicado ya que los exámenes se basan en formularios y se ha observado que la información viaja de manera incorrecta a través de la plataforma. Un ejemplo: en preguntas de opción múltiple se ha observado como la primera respuesta marcada sí se ha enviado correctamente pero el resto no, apareciendo elecciones no marcadas como respuestas seleccionadas por la persona que ha realizado el examen siendo esto totalmente falso. Otro problema se observa en las preguntas cortas. Se puntuía de manera automática con lo que si el usuario no indica la respuesta exactamente a como lo hizo el instructor no recibe la puntuación máxima a pesar de que su respuesta realmente lo valiera ya que se utilizan mecanismo de corrección automáticos.

En el foro se permite la generación de nuevos hilos de conversación.

Se requiere que el computador del estudiante disponga de todo el software necesario para poder ver los contenidos.

6.1.5 Instalación de Moodle

Una de las grandes ventajas de Moodle es su fácil instalación gracias sobre todo a la documentación existente que explica paso a paso como debe realizarse. Una vez configurados los elementos tecnológicos (PHP, Mysql y Apache) que sirven de soporte para la plataforma y bajada la plataforma se procede a su instalación.

La instalación de Moodle consiste básicamente en:

- Bajarse la plataforma del sitio web especificado (moodle.org).
- Descomprimir y desatarear el fichero .tar.gz que contiene la plataforma en un directorio dentro del servidor web.
- Crear espacio en disco duro para que puedan subir los usuarios sus recursos.
- Crear una base de datos vacía (por ejemplo "moodle") en su sistema de base de datos, junto con un usuario especial (por ejemplo "moodleuser") que tenga acceso a esa base de datos (y sólo a esa base de datos).
- Crear base de datos. Si esto se realiza con phpMyAdmin la gestión y creación de la base de datos se realiza de un modo más rápido aun. De todos modos se indica secuencia de parámetros que se debe introducir en MySQL en caso de no utilizar phpMyAdmin.
- Configurar servidor web para que use index.php como página por defecto.
- Comprobar que ciertos valores de php están configurados.
- Editar fichero config.php como se indica en la documentación.
- En Windows el último paso es configurar un cron para que se realicen llamadas al fichero admin./cron.php ya que algunos módulos de Moodle requieren revisiones continuas para llevar a cabo tareas (es el caso de los mensajes).

6.1.6 Resumen de características de Moodle

- 1) Moodle resulta ser una plataforma que está ampliamente respaldada debido al elevado número de usuarios registrados, esto ha facilitado probar que es una plataforma escalable.
- 2) Esta formado por un conjunto de herramientas realmente poderoso cuyo objetivo es contruir un método pedagógico constructivista-social pero el problema está en que estas herramientas no están bien aprovechadas ya que en algunos tipos de cursos como el curso por Temas o por Semanas la plataforma parece más una mero mostrador de contenidos que una plataforma con la que interactúen el ordenador con las personas y las personas con otras personas a través de la plataforma y el curso. Se dispone de herramientas como consultas, etc que pretenden mejorar la interacción entre las personas que forman parte del curso, pero resulta imposible realizar consultas privadas ya que no existen mecanismos de comunicación para ello.. Como refuerzo a clases presenciales puede servir pero si se pretende que la plataforma sirva para clases no presenciales existe mayor riesgo de aislamiento del alumno ya que no existe comunicación síncrona. La plataforma se comporta como un mero muestrario de enlaces a los recursos que forman el contenido del curso.
- 3) Una de las ventajas es que esta plataforma está disponible en múltiples lenguajes, el problema claro está en que algunos de ellos no están correctamente traducidos. Permite corregir los fallos tratando de generar un entorno amigable para ello.
- 4) Permite monitorizar en todo momento el comportamiento (navegación) de los estudiantes por los cursos tanto por parte de los instructores como por parte del administrador y pretende que cada usuario sólo necesite una única cuenta por ello el soporte para mecanismos como LDAP es importantísimo.

6.2 ATutor

ATutor es un LCMS de código abierto. Ha sido el primero en cumplir con los estándares internacionales de accesibilidad, permitiendo acceso a todos los potenciales estudiantes, instructores y administradores teniendo en cuenta la existencia de problemas que existen mediante el acceso Web usando tecnologías. El hecho de que la base de ATutor sea el código abierto lo convierte en una herramienta de coste efectivo para organizaciones tanto grandes como pequeñas ya que les permite desarrollar sus materiales de formación vía web o bien desarrollar cursos completos de manera independiente. Con ATutor siempre es viable conseguir ayuda debido al gran número de servicios de ayuda, foros públicos ó soporte para el lenguaje disponible en la base de datos. Los objetivos son:

- 1) Permitir a los educadores un fácil desarrollo de los contenidos educativos online en un entorno de aprendizaje estructurado y adaptable.
- 2) Permitir a los estudiantes acceder a los contenidos de diferentes maneras, adaptando dicho contenido al estilo o método de aprendizaje preferido por el usuario.

ATutor se desarrolla en el Centro Adaptativo de Recursos Tecnológicos (ATRC) en la Universidad de Toronto. Cumple con W3C Web Accessibility Specifications (WCAG 1.0 P2+, XHTML). Puede ser usado, modificado y redistribuido sin cargo bajo los términos de la licencia GNU. La versión 1.0 de este software fue realizada a fecha de 28/10/2002.

Los requerimientos de sistema para ATutor son los siguientes:

- 1) PHP versión 4.2 ó superior que esté compilado con mysql y soporte zlib (compilar el modulo de php con las opciones--with-mysql --with-zlib).
- 2) Mysql: debe utilizarse una versión 3.23.x ó superior.
- 3) Un servidor web. Apache es el más recomendado.

Todo este software se puede adquirir de manera independiente y luego configurarse mediante los parámetros adecuados cada uno de los módulos o aplicaciones para que sea consciente de la existencia de los otros, es decir, si se adquieren por separado es necesario indicar a apache que funcione con el módulo Php y al módulo Php indicarle la adaptabilidad con Mysql. Esto se puede ahorrar utilizando para ello la aplicación Easyphp sobre

Windows con la cuál se instalan en el sistema los tres módulos, se configuran correctamente y se dispone además de la ventaja de poder administrar de una manera sencilla la base de datos Mysql con la herramienta phpAdmin. También es factible sobre Linux. ATutor pretende resolver en diversos puntos la interacción conocimiento – persona basando su desarrollo en favorecer varios aspectos:

1. Factor visual:

Para aquel conjunto de personas en los que el factor visual sea uno de los elementos que determine la capacidad de aprendizaje. Estos aprenden mediante el procesamiento visual de la información.

2. Factor verbal:

Es aquel conjunto de personas cuyo aprendizaje se basa en la escucha, la lectura y la escritura de la información.

3. Factores cinéticos:

Son aquellos que aprenden mediante la realización de actividades ó experiencias en las cuales se deben enfrentar de manera individual a pruebas.

De este modo la representación estructural de la información se puede dividir en diversos modos:

- a) En modo jerárquico: organización de la información en modo de árbol.
- b) En modo secuencial: la información está estructurada en forma de cadena.
- c) En modo global: información estructurada en webs, de manera que una relación se establece mediante un tópico.

Por estas razones los desarrolladores decidieron que la plataforma ATutor debía cumplir con The Web Content Accessibility Guidelines 1.0 como modelo de accesibilidad ya que debía responderse ante usuarios de muy distinta metodología de aprendizaje. También se decidió realizar herramientas que apoyaran el aprendizaje en los distintos modos en lo que éste fue detectado. así se proveyó de Foros, se desarrollan herramientas como Atalker donde el audio es la principal fuente de información, etc.

6.2.1 Características generales

A continuación se citan una serie de características generales de la plataforma ATutor:

- 1) Se trata de una plataforma nueva y que en principio va dirigida a grupos pequeños de manera que no ha sido utilizada a gran escala lo que provoca que no existan ejemplos de grandes grupos que hagan uso de ella. Por tanto la escalabilidad es un factor no demostrado en su completitud.
- 2) ATutor está proveída de mecanismos de caché que facilitan el hecho de que la plataforma sea más rápida.
- 3) En la versión desarrollada en Octubre de 2003, ATutor cumple con el estándar IMS Content Packaging Specifications (V1.1.3) sin que ello suponga que los desarrolladores de ATutor dejen de desarrollar herramientas de empaquetamiento de contenidos, todo lo contrario, su próximo objetivo es que ATutor cumpla con el estándar SCORM. Hasta el momento ATutor disponía de herramientas propias que permitían la importación / exportación de cursos entre servidores de la misma plataforma. Así se permite reusar de una manera más sencilla contenidos.
- 4) Permite, al igual que Moodle, actualización automática de la plataforma.
- 5) ATutor es una plataforma en continuo desarrollo. Eso ha permitido que la plataforma pueda funcionar en varios idiomas (soporte multi-idioma) creando para ello una serie de herramientas que permiten a los usuarios realizar esta traducción. El método consiste básicamente en introducir dentro de una nueva tabla creada en la base de datos las correspondencias entre el lenguaje base (que es el inglés) con el nuevo lenguaje. Esto se hace a través de un archivo que sigue un formato de campos entre comillas dobles separado por comas. Los paquetes específicos de cada lenguaje pueden ser bajados del sitio web e instalados rápidamente. Pero el problema reside en que los desarrolladores cada vez que sacan una nueva versión de la plataforma ésta sólo está disponible en la versión en inglés y no sirven los ficheros de lenguajes de las versiones anteriores teniendo que desarrollarse de nuevo. Para lenguajes como el castellano, el francés, el farsi o el italiano no hay problema ya que son los propios desarrolladores quienes los desarrollan

pero no existe versión en catalán o valenciano de manera que sería necesario desarrollar una nueva versión cada vez que se actualizara la versión de la plataforma. Los desarrolladores facilitan el fichero base para la traducción y según ellos son necesarias 60 horas de trabajo para completarla.

6) Un pequeño problema de ATutor es que no resulta ser tan intuitivo de forma general como lo es Moodle pero esto queda solucionado con el enorme potencial de desarrollo que esta plataforma demuestra.

7) No se han desarrollado módulos para el soporte de LDAP u otros mecanismos de identificación externos con los que se facilitaría la integración a un gran número de sistemas.

8) Una de las mayores ventajas de ATutor es la excelente documentación y manuales de ayuda que ayudan al usuario en la navegación por el curso. Se dispone de una sección especial: 'ATutor How To Course' que es un curso online con el que se implementa a la vez un curso de demostración y un manual de ATutor. Este curso describe como navegar por el contenido de ATutor, como crear los cursos y como administrar un curso desde el servidor. Es un manual para todos los usuarios y se puede descargar y configurar de forma local en la plataforma. El problema es que sólo está disponible en inglés.

9) En los mecanismos de mail interno cuando el usuario va a responder un mensaje recibido se puede observar un error de procesamiento de php en la versión en castellano, no en la versión en inglés. El error es el siguiente: [Error parsing language. Variable: subscribe. Value: Suscríbese a este hilo %s para recibir notificación vía email de nuevas respuestas.. Language: es].

6.2.2 El administrador en ATutor.

Se enumerarán el conjunto de características del administrador en ATutor:

1) En un principio el administrador en ATutor tiene el login y password admin. Y se comporta en la plataforma como un estudiante más. Se crea un usuario especial llamado instructor para la creación de cursos. El administrador lo que debe realizar nada más acceder a la plataforma es modificar su perfil por seguridad. Para poder acceder realmente a sus tareas dentro del sistema de las que es capaz de añadir nuevos lenguajes a la plataforma, monitorear el sistema, comprobar y modificar los distintos warnings y errores generados, etc no se le dispone de un acceso sencillo sino que debe introducir manualmente en la barra de dirección del navegador la dirección del archivo que permite identificarse como administrador para acceder al lugar donde realiza realmente su trabajo.

De este modo no se ofrece ningún mecanismo para el acceso directo a este menú administrador, debe especificarse al final de la dirección la cadena admin.php y recargar.

El password para el superusuario es diferente al que utiliza el administrador para acceder a la plataforma. Está almacenado en el fichero config.inc.php en el directorio include y es aquí el único lugar donde se puede modificar. El password de acceso como instructor lo puede modificar cada usuario al editar su perfil, el login sólo se puede modificar a través de la base de datos.

Posteriormente fue remitido este error a los desarrolladores de ATutor que indicaron que ese error no existe ya que estaba planeado que el superadministrador accediera a su cuenta introduciendo de manera manual la dirección del fichero que permite acceder a esa cuenta en el navegador. Después de esta explicación se sigue considerando un error porque también para el superadministrador se le deben facilitar las cosas. Finalmente los desarrolladores han decidido en la versión 1.3.1 solucionar esto y ahora el acceso es rápido y sencillo.

A continuación se relatan los puntos en los que el administrador puede definir características acerca de un curso.

Propiedades del Curso

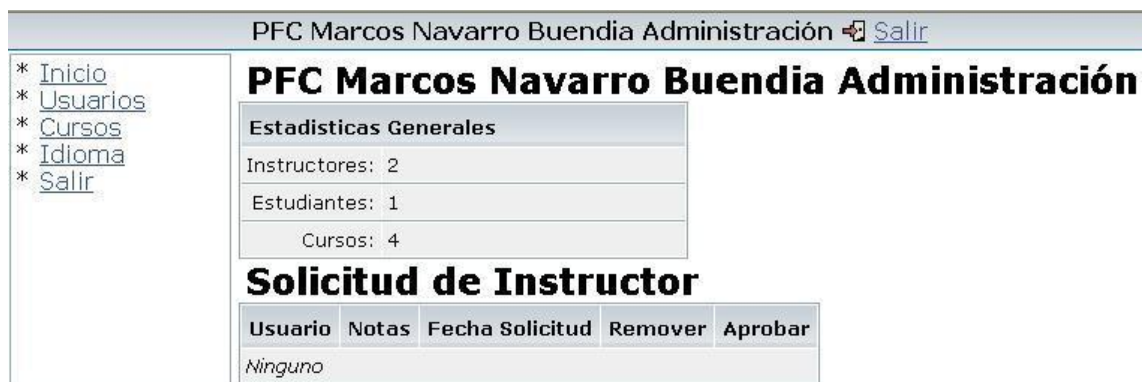
Información del Curso	Información del Instructor
Título: HowTo Course 1.3	Usuario: admin
Identificador (ID) 3 del curso:	Dirección de Email: nabuen@alumni.uv.es
Creado: Noviembre 1, 2002	Nombre verdadero: Navarro Buendia
Notificar: no	ID 1
Inscrito: 0	Miembro:
	Ver cursos que imparte

Propiedades del curso	
Título:	HowTo Course 1.3
Instructor:	admin
Descripción:	ATutor manual for everybody.
Categoría:	- Sin categorías -
Empaquetamiento de contenido:	☐ No disponible para todas las páginas. ☐ Disponible sólo para las páginas principales ☒ Disponible en todas las páginas
Acceso:	☒ Público: Disponible para todos los usuarios registrados o no en el Sistema ATutor. No se requiere ingreso con nombre de usuario y clave (login). La inscripción es opcional. ☐ Protegido: Disponible sólo para usuarios registrados en el Sistema ATutor. Se requiere ingreso al sistema con nombre de usuario y clave (login). La Inscripción es opcional. ☐ Privado: Disponible sólo para usuarios con Cuenta en el Sistema ATutor, y aprobación de la inscripción.
? Cupo para el curso: Tamaño de este curso: -1 Bytes	☒ Por Defecto (10 Megabites) ☐ -1 para ilimitado. ☐ Otro - Megabites
Tamaño máximo de archivo:	☐ Por Defecto (1024 Kilobites) ☐ El tamaño máximo para el sistema se ha alcanzado (2048 Kilobites) ☒ Otro - 1024 Kilobites
Seguimiento:	☒ apagado ☐ encendido
Actualizar Propiedades del Curso - Cancelar	

* Valores por defecto para las cuota del curso y tamaño máximo de archivo están definidos en `config.inc.php` en el directorio `includes/`. Vea ATutor.ca para documentación oficial.

Figura 6.3: imagen que muestra el menú de edición de un curso para el administrador en ATutor.

- 2) El superadministrador tiene la potestad de decidir para cada curso qué instructor es el encargado de impartir el curso y no sólo eso todos aquellos que quieran ser instructores deben primero registrarse ante la plataforma y luego enviar una solicitud al administrador para ser instructores aunque también el administrador puede convertirlos en instructores sin que estos pidan serlo. Puede cambiar de estatus a cualquier usuario.
- 3) El administrador puede determinar para un curso quienes pueden acceder. Esto se hace indicando qué tipo de acceso se puede realizar de los tres posibles existentes en ATutor:
 - a) acceso publico: permite a todos los usuarios con o sin cuenta de sistema en ATutor el acceso (es decir, sean invitados). La inscripción a un curso público es opcional.
 - b) acceso protegido: sólo pueden acceder al curso aquellos que dispongan de una cuenta de sistema en ATutor. Se les solicita identificación antes del acceso al curso.
 - c) acceso protegido: el acceso está restringido a aquellos usuarios que tengan cuenta en ATutor y además reciban del instructor una autorización explícita de acceso. Es necesario inscribirse en el curso. Se recomienda utilizar inicialmente siempre este tipo de curso para tener control sobre las personas que están conectadas a él.
- 4) Se pueden cargar documentos de hasta 2MB, el superadministrador puede determinar el tamaño máximo de los archivos que se pueden subir y también el tamaño máximo de los cursos siendo este tamaño por defecto 10 megas. Estos valores se pueden modificar a través del fichero php.ini y la modificación de ciertos atributos.
- 5) El seguimiento de las actividades de las personas que se conectan a la plataforma no es obligatorio y se puede configurar para un curso particular en un momento determinado.
- 6) El superadministrador es el único que dispone de la opción de importar nuevos lenguajes a la plataforma así como modificar y observar las plantillas y formatos utilizados en un lenguaje.
- 7) Tiene la posibilidad de observar la información del conjunto de usuarios (tanto estudiantes como instructores) que se pueden conectar a la plataforma: ver en que cursos están matriculados, ver su perfil y modificarles su estatus en la plataforma.
- 8) Cuando se conecta el superadministrador lo primero que recibe es información acerca del numero de instructores, numero de estudiantes y numero de cursos de la plataforma así como de las peticiones recibidas para ser instructor.



PFC Marcos Navarro Buendia Administración [Salir](#)

PFC Marcos Navarro Buendia Administración

Estadísticas Generales

Instructores:	2
Estudiantes:	1
Cursos:	4

Solicitud de Instructor

Usuario	Notas	Fecha Solicitud	Remover	Aprobar
Ninguno				

Figura 6.4: página de inicio del administrador en ATutor.

- 9) Ya como simple administrador cuando sale de ser superadministrador puede decidir el formato de la plataforma en cuanto a aspectos visuales.
- 10) Desde la versión 1.3 se pueden clasificar los cursos por categorías de manera que de este modo se favorece la creación de grupos de estudiantes. Él es el encargado de generar esas categorías.

Cursos

Categorías de cursos

Categorías	Cursos: Sin categorías
(Agregar categoría) • Sin categorías (2) • Informatica (1) ◦ TELEMATICA (1)	Cursos: • HowTo Course 1.3 • pruebas

Traducir a: [English](#) | [Español](#)

Figura 6.5: menú de categorías de un curso.

11) La petición de un usuario para ser instructor es respondida vía mail (externo).

12) El administrador es el que determina qué materiales del curso pueden descargarse los estudiantes. Para ello se indica qué páginas son exportables con la herramienta IMS y qué páginas no lo son.

6.2.3 El instructor en ATutor.

El instructor es la persona encargada de crear los cursos, es el que decide que elementos se van a establecer en él.

Crear un Nuevo Curso

Información del Curso	
Nombre del Curso:	
Descripción:	
Categoría:	- Sin categorías -
Empaquetamiento de contenido:	☐ No disponible para todas las páginas. ☒ Disponible sólo para las páginas principales ☐ Disponible en todas las páginas
Acceso:	☐ Público: Disponible para todos los usuarios registrados o no en el Sistema ATutor. No se requiere ingreso con nombre de usuario y clave (login). La inscripción es opcional. ☒ Protegido: Disponible sólo para usuarios registrados en el Sistema ATutor. Se requiere ingreso al sistema con nombre de usuario y clave (login). La Inscripción es opcional. ☐ Privado: Disponible sólo para usuarios con Cuenta en el Sistema ATutor, y aprobación de la inscripción por parte del Instructor. Se requiere el Login. Se requiere la Inscripción. ☐ Envíame un Email cuando nuevas inscripciones requieran aprobación.

Figura 6.6: Menú para la creación de un curso en ATutor.

Cuando crea un nuevo curso se le pide que rellene una serie de campos: nombre, categoría, descripción del curso, determina el tipo de acceso (como ya se explicó en el apartado dedicado al administrador) y que indique si los usuarios tendrán la oportunidad de descargarse contenido del curso. En cualquier momento puede cambiar el tipo de acceso al curso: declararlo privado, público ó protegido. Una vez creado un curso los estudiantes tendrán acceso a él a través del menú "Navegar por los Cursos" donde los cursos están clasificados por categorías. Si un instructor decide que su curso no puede ser visible, dispone de una opción para que así sea.

Cursos inscritos - Navegar por los Cursos

Nombre del Curso	Descripción	Remove
Usted no esta inscrito en ningun curso.		

Cursos Ofrecidos - Crear un Nuevo Curso

Nombre del Curso	Descripción	Propiedades
<u>REDES</u>	Curso en el cuál se explican los diferentes elementos que forman parte de las redes tanto locales como de Internet. · Categoría: TELEMATICA · Acceso: Protegido · Inscrito: 2 · Creado: 2003-11-17 · Ingresos: G: 0, M: 15. Detalles	· Propiedades · Inscripciones · Email del Curso · Remove

Figura 6.7: imagen que muestra parte de la página de inicio de un instructor.

En la página de inicio de la plataforma el instructor de un curso dispone de diversas posibilidades: con "Propiedades" modifica las propiedades establecidas cuando se creó el curso, con "Inscripciones" se manejan los estudiantes del curso pudiendo importar/exportar listas de alumnos y desmatricular estudiantes ya matriculados. Con "Email del curso" se dispone de la posibilidad de enviar mensajes a la lista de distribución del curso.

Para la importación de listas de alumnos se sigue un formato de valores separados por comas donde se especifica: "nombre", "apellido", "correo@electronico" de manera que se pueden insertar de una sola vez todos los usuarios.

A través del botón "Detalles" se disponen de gráficos en los que se le indican al instructor los accesos realizados por día al curso tanto por invitados como por miembros del curso, también se le indican medias, etc.

The screenshot shows the ATutor course interface for a course named 'REDES'. At the top, there is a navigation bar with links: 'Ingresar: rogelio', 'Salir', 'Mapa del Sitio', 'Preferencias', 'Buzón de entrada', and 'Activar Editor'. Below this, the course name 'REDES' is displayed in a dropdown menu. The main header area shows 'REDES: 4º Curso de Ing. Sup. en Informática'. A secondary navigation bar contains icons for 'Inicio', 'Herramientas', 'Recursos', 'Discusiones', and 'Ayuda'. The 'Inicio' page is active, showing a welcome message and a list of course topics. On the right side, there is a sidebar with a 'Cerrar Menús' button and a list of topics: '1 PUENTES Y COMPUTADORES LAN', '2 LA CAPA FÍSICA', '3 LA CAPA DE ENLACE', '4 EL NIVEL DE RED EN INT...', '5 REDES LOCALES', '6 EJEMPLOS DE REDES', and '7 EL NIVEL DE TRANSPORTE...'. Below the topics, there are links for 'Glosario' and 'Mapa del Sitio'. At the bottom, there is a 'Welcome To ATutor' message and a link to 'About ATutor Help'.

Figura 6.8: imagen que muestra un curso confeccionado con ATutor.

La figura anterior muestra la página inicial de un curso aquí se pueden distinguir el Menú Herramientas, el menú Recursos, el menú Discusiones y la Ayuda.

MENU HERRAMIENTAS.

Tanto el instructor como el estudiante comparten una serie de herramientas pero hay otras que son de exclusivo uso del instructor. Son las a continuación mostradas.

Herramientas del Instructor

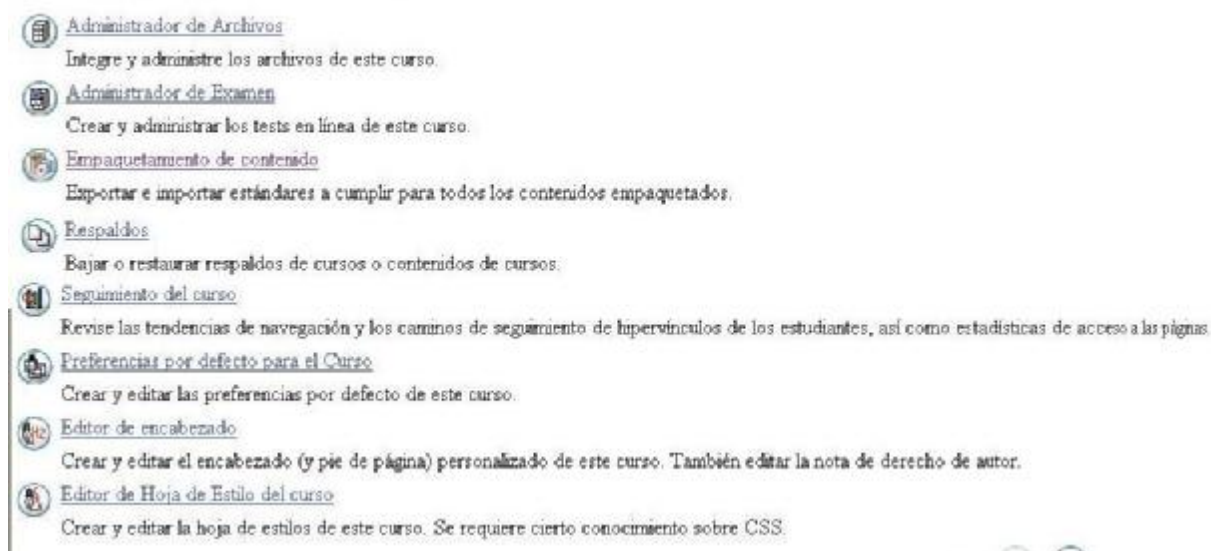


Figura 6.9: menú de herramientas del instructor.

No se ofrecen unos formatos preestablecidos de cursos. El instructor es libre de crear los contenidos a su antojo ya sea como recursos enlazados ó como texto (en formato html ó texto). Permite la edición particular de cada una de las páginas que forman el contenido aplicando distintas hojas de estilo que se pueden crear con la plataforma. A través de las opciones del menú Herramientas del Instructor: Preferencias por defecto, Editor de encabezado y Editor de Hoja de Estilo se realiza esta confección. Dispone de un editor integrado WYSIWYG (What You See Is What You Get) con el cuál editar cada una de las páginas del curso permitiendo la inserción de imágenes, texto html, etc. Con el botón “Activar Editor” se activa la confección de un curso.

Desde la versión 1.3 se pueden insertar contenidos de Flash pero sigue sin soportar marcos. El editor WYSIWYG dispone de ayuda para establecer enlaces, manejar imágenes, establecer enlaces con los foros, etc pero no brinda ayuda para la inserción de contenido flash. El problema está en que en el editor WYSIWYG no existe asistente para la inserción de este contenido.

Se puede asignar a cada página una o más palabras clave de manera que se facilita la localización de las páginas por parte de la herramienta de búsqueda que dispone la plataforma y que será comentada en la parte dedicada a los estudiantes.

Características más particulares:

1) Se pueden crear exámenes con el Administrador de Examen: Estos se caracterizan inicialmente al determinar el título del examen y el día, hora y fecha en el que el examen estará activo. Se pueden crear preguntas de varios tipos: múltiple opción, verdadero o falso, abiertas. Para cada pregunta el instructor determina el valor de la pregunta (indicando el valor de Peso de cada pregunta).

En las preguntas de múltiple opción se pueden ofrecer hasta 10 opciones distintas pudiendo ser más de una acertada (o parcialmente aceptada).

Las preguntas abiertas son aquellas preguntas en las que el examinado debe o bien dar una respuesta de desarrollo o bien dar una respuesta elaborada sobre algún concepto. Aquí el instructor puede determinar el tamaño de la respuesta siendo este desde el tamaño de una palabra hasta de una página. La creación de un examen resulta más sencilla que en Moodle, aquí la creación resulta ser más intuitiva. Se puede descargar un fichero csv (valores separados por comas) con los resultados de las evaluaciones, este tipo de archivo se puede abrir en cualquier programa de office tipo Excel.

2) Dispone de herramientas de importación/exportación (creación de backups) que permiten el traslado de un curso de un servidor a otro (siempre que usen ATutor). Se realiza el traslado de todos los contenidos en un fichero único comprimido. Esto es útil para la realización de copias de seguridad.

Todo esto se realiza en el menú Respaldos.

3) Mediante Empaquetamiento de contenido se realiza la importación /exportación de contenido según el estándar IMS.

4) Con la opción de Seguimiento se puede observar el comportamiento de los diferentes estudiantes del curso en cuanto a navegabilidad se refiere.

5) Se pueden establecer enlaces con otros temas relacionados con un determinado contenido mostrándose esta relación en el apartado Temas Relacionados del panel donde se maneja la navegación por el curso. Esto se realiza a la hora de crear la página de contenido y se puede modificar en cualquier momento al igual que se pueden mover fácilmente las páginas por el curso.

Existen otras herramientas que son de uso común para estudiantes y para instructores, la diferencia reside en que para los instructores se permite la edición en algunos menús mientras que para los estudiantes sólo se permite la consulta. Estas herramientas serán analizadas en el apartado dedicado a los estudiantes, sólo constar que para cada curso se puede determinar un glosario de conceptos donde el instructor puede dar la definición de aquellos conceptos que puedan no quedar claros para el estudiante. Este glosario aparece al final del curso, es accesible a través de los elementos de navegación y no sólo eso, si en una página hacen aparición alguno de estos términos estos son explicados en la misma página como si de notas al pie se trataran (realmente aparecen en el menú términos del Glosario). A través del menú Glosario se pueden configurar estos términos.

MENÚ DISCUSIONES.

Foros

• REDES DE COMPUTADORES

Foro donde los estudiantes tienen la posibilidad de discutir sus opiniones acerca de temas relacionados con esta asignatura.

Chat

Charle con otros participantes de este curso que se encuentren en línea en este momento.

Buzón de entrada

Enviar y recibir mensajes privados. Comunicarse con miembros individuales del curso.

Usuarios conectados

Presione sobre el nombre de alguno de la Lista de Usuarios en Línea para enviar a esa persona un mensaje privado. "Usuarios en Línea" también aparece con los menús, por lo tanto lo puede tener abierto todo el tiempo.



Figura 6.10: imagen del conjunto de herramientas de comunicación que hay en ATutor.

Por cada curso se dispone también de Foro, Chat (por curso) y Mensajería interna (disponible todo ello en el menú Discusiones). Es necesario que el instructor cree a propósito el foro, se dispone de chat por curso. Algunos de estos se instalan como módulos separados.

El administrador / instructor tiene la capacidad de cerrar un foro, eliminarlo e incluso fijar un mensaje como primer mensaje del foro.

La plataforma permite que el instructor mande un mensaje a todos los estudiantes de un curso como si de una lista de distribución de correo se tratase. Se puede responder de manera privada a los usuarios a través del mail interno (Buzón de Entrada).

Los alumnos e instructor que forman parte de un curso tienen ocasión de conocer en tiempo real qué otros alumnos están conectados a ese mismo curso y tienen la posibilidad de comunicarse mediante mensajería interna siendo recibido el mensaje de manera instantánea. Para ello sólo tienen que hacer clic sobre la persona a la que quieren realizar el envío y posteriormente rellenar un formulario donde indican asunto y contenido. El instructor también es observado lo que da la posibilidad de comunicación con él. Esto no era posible en Moodle, de hecho existían problemas a la hora de determinar que usuarios estaban conectados y nunca aparecía la figura del instructor para los estudiantes. Esta es una gran ventaja, además de que la única herramienta de comunicación directa funciona correctamente y permite (si el instructor lo ha permitido) observar mensajes

pasados, existe un mail interno con el que se puede entrar en comunicación con el administrador y se permite la generación de nuevos hilos de comunicación en el foro que permiten el debate sobre la duda con otros compañeros de curso, eso si el instructor debe haber creado previamente dicho foro.

MENU RECURSOS.

Con este menú se dispone de una base de datos de enlaces que permite la inserción ordenada y clasificada de la bibliografía. Con esta herramienta se pueden establecer enlaces web con páginas relacionadas con el tema tratado. A los estudiantes se les permite que realicen sugerencias de nuevos enlaces.

MENU AYUDA

Dispone de herramientas de ayuda sensible al contexto, que ayuda a los instructores en la realización de las secciones particulares de un curso y además dan acceso a ayuda adicional.

Es la herramientas dentro del propio curso para que los instructores puedan entrar en contacto con el administrador del sistema en caso de que surjan problemas. Permite el acceso a foros de soporte de la plataforma accesibles de manera online.

Otros aspectos a valorar son:

- 1) No se puede dar de alta a otros instructores, sólo hay un instructor por curso.
- 2) Soporte para Objetos de aprendizaje que pueden ser fácilmente importados /exportados de la plataforma gracias al cumplimiento de los estándares.
- 3) También se observaron errores puntuales en algunas palabras y el hecho de que la plataforma sólo soporte archivos de texto plano, flash y html en las páginas donde muestra el contenido, debería ser factible insertar archivos de video y audio no sólo enlaces.
- 4) La estructura que se genera se va confeccionando conforme el instructor va insertando contenidos y nuevas páginas, no debe generarla el instructor a propósito, es una generación automática.

6.2.4 El estudiante en ATutor.

El estudiante es el consumidor de la información; básicamente las tareas que puede realizar en la plataforma son:

MENU HERRAMIENTAS.

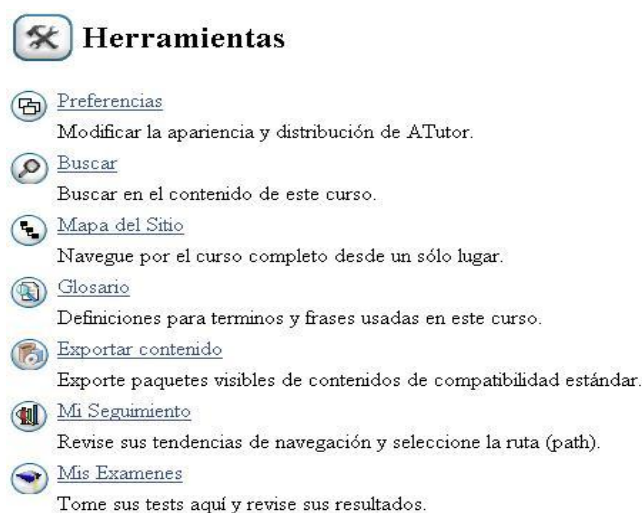


Figura 6.11: menú del conjunto de herramientas pueden utilizar estudiantes e instructores.

- 1) Si el curso está configurado para ello, el usuario podrá exportar contenidos del curso como contenidos siguiendo el estándar IMS a través del menú “Exportar Contenido”.

- 2) La versión 1.3 de ATutor dispone de una herramienta de búsqueda de información dentro de un curso. Por ello los instructores pueden establecer palabras clave en las páginas.
- 3) En todo momento se dispone de la posibilidad de observar la estructura del curso y navegar por él fácilmente. Todo esto es posible gracias al menú “Mapa del sitio” ya que aparece en todo momento junto al contenido. Si ATutor soportara frames sería equivalente a un curso del CCNA de Cisco.
- 4) Pueden editar la apariencia del curso a su gusto a través del menú Apariencia y Preferencias.
- 5) Las herramientas de evaluación están bien aprovechadas y el usuario es evaluado correctamente. No existen los problemas que había en Moodle. Las preguntas de tipo “Respuesta Corta” no son evaluadas de manera automática, es el instructor el que debe analizar la respuesta y puntuarla. Las preguntas tipo Verdadero/Falso si que son evaluadas automáticamente.
- 6) A través de “Mi seguimiento” pueden observar sus comportamientos en cuanto a navegabilidad si es que el administrador de la plataforma ha activado esta opción para este curso.

MENU RECURSOS

En el menú llamado Recursos pueden hacer sugerencias sobre sitios web que pueden añadir algo más de información aparte de la que el propio contenido del curso dispone ya de por sí. Estas sugerencias son revisadas por el instructor del curso quien decide si se publica o no. Si su publicación es aprobada aparece como un nuevo Recurso, indicándose también qué usuario informó sobre este recurso.

MENU AYUDA

Aquí dispone de herramientas para enviar un mensaje al instructor indicando su problema y también se habilita el acceso a un curso donde se explican todas las herramientas de la plataforma.

MENÚ DISCUSIONES.

El estudiante dispone de la opción de generar nuevos hilos de comunicación, no existe la opción de vetarlo, simplemente el instructor recibe los comentarios que el usuario ha realizado y decide si se publican o no. En el chat dispone de la posibilidad de observar la conversación desde un principio a pesar de no haber estado conectado y configurar la apariencia a su gusto. Básicamente todo en este punto es equivalente al lado del instructor salvo que el instructor tiene la potestad de crear foros.

Otras características:

- 1) Si el usuario ha sido introducido en la plataforma por el método ‘Importar lista de alumnos’ dentro de un curso entonces debe configurar su perfil al entrar a la plataforma. Al ser creado de este modo el login y password recibidos son el mismo y tienen el valor: “nombre_apellido1”.
- 2) La navegación para moverse entre cursos es mucho más sencilla que en Moodle. Consiste en indicar en un menú desplegable el curso al que se quiere uno desplazar y pulsar un botón. Además cada usuario puede observar los movimientos que ha realizado por el curso si es que el seguimiento está activado
- 3) Cuando un estudiante accede por primera vez a la plataforma se le muestra el conjunto de categorías en los que están clasificados los cursos y ahí busca la asignatura en cuestión sobre la que quiere obtener información. Recuérdese “Navegar por los cursos” en la página inicial de la plataforma.

En todas las páginas del curso se dispone de un menú en el cuál se dispone de la estructura del curso y que sirve también como elemento para la navegabilidad ya que cada ítem es un enlace a la página del curso.



Figura 6.12: imagen del índice ó estructura del curso junto a otros menús siempre disponibles.

Desde el “Menú Local” se ofrece la estructura del tema que se está revisando actualmente. Si el alumno se encontrase en el punto 5.1.3 ahí se le mostraría la estructura del tema 5.

Con “Menú Global” se le muestra la estructura de todo el temario.

En “Tópicos Relacionados” se dispone de enlaces a todos aquellos contenidos que mantengan una relación con el punto que se trata en la página actual. Esta relación es establecida por el instructor normalmente al crear la página.

Con “Usuarios Conectados” se dispone de información acerca de qué usuarios están en estos momentos conectados al curso.

6.2.5 Herramientas complementarias al curso

Se están desarrollando otros componentes extra que facilitarán el aprendizaje de los estudiantes y la comunicación entre estos. Estas herramientas son:

1. **AChat-PHP 1.0** es una herramienta de comunicación síncrona que cumple con los estándares de acceso basado en Web. Permite proporcionar asistencia técnica a los usuarios, quienes pueden no tener acceso a esas herramientas a pesar de que estas existan y también para participar plenamente en las actividades de comunicación de tiempo real online. Está disponible desde la versión 1.2 de ATutor y está compuesto por el siguiente conjunto de herramientas:
 - o **Chequeo de mensajes:** control por parte del usuario de la frecuencia con la que se mostrarán los nuevos mensajes.
 - o **Aviso de mensajes:** señal audio que alerta de la llegada de un nuevo mensaje.
 - o **Ordenación de mensajes:** los mensajes nuevos aparecen en la parte superior de la pantalla aunque esto es configurable al gusto del usuario.
 - o **Muestra de mensajes:** los usuarios pueden configurar el sistema para que sólo aparezcan los mensajes nuevos.
 - o **Ayudante de navegación:** configuración del teclado para la activación /desactivación de forma automática de ciertas herramientas del Chat.
 - o **Historial:** los usuarios tendrán la posibilidad de acceder a toda la información publicada en el chat previa a su conexión.
 - o **Transcripciones de mensajes:** los administradores del chat pueden archivar las conversaciones para futuras revisiones.
 2. **ACollab** es un entorno de trabajo colaborativo que cumple con los estándares de acceso. Creación de comunidades de estudiantes. Acollab debería haber sido realizado para la versión 1.3 de ATutor y está compuesto por las siguientes herramientas:
 - § **Achat-PHP:** disposición de una herramienta síncrona para el contacto directo de diversos grupos.
 - § **AForum:** Con el mismo objetivo que Achat pero de forma asíncrona.
- ACollab incluirá en futuras versiones de ATutor:
- § **Noticias & anuncios:** los líderes de grupos o los administradores, pueden subir noticias que sean mostradas a los usuarios la siguiente vez que se conecten.

- § **Librería de Documentos compartidos:** se trata de que los diferentes grupos suben documentos para que otros grupos puedan tener acceso a información útil. Compartir la información.
 - § **Calendario de eventos:** eventos personales, de un grupo y eventos globales pueden ser anunciados por los usuarios con varios tipos de privilegios.
 - § **Documentación sensible al contexto:** de este modo la documentación en ATutor y Acollab será más accesible en el momento necesario.
 - § **Página Web personal:** cuando un usuario se conecte a Acollab su propia colección de herramientas e información podrá ser configurada para acceder a ella directamente. Esto incluirá un sumario sobre nuevos mensajes del foro, acceso a ficheros personales, acceso a grupos, etc.
 - § **Mail interno:** mejora de la comunicación privada entre usuarios.
 - § **Índice de miembros de un grupo:** los miembros de un grupo tienen acceso a los perfiles de otros miembros del grupo así como su información de contacto.
 - § **Lista de contactos:** los usuarios pueden almacenar en una libreta de direcciones personal contactos con otros miembros de su grupo ó información sobre contactos personales.
 - § **Document Drafting Room:** los miembros de un grupo pueden trabajar dentro de un sistema de control de versiones de documentos, colaborando en el desarrollo y publicación de estos. Los documentos realizados aquí pueden ser transferidos a la “Biblioteca de Documentos Compartidos” una vez finalizados.
3. **AForm** es una utilidad usada para crear formularios, tests y exámenes accesibles de manera online. De este modo se asegura que aquellas personas con dificultades de acceso web podrán acceder a la información. Herramienta en desarrollo.
 4. Los desarrolladores de ATutor están evolucionando el módulo **ATalker** que permitirá disponer de contenidos de audio (en formato wav o mp3). La demo está disponible en el sitio web.

6.2.6 Instalación de ATutor

ATutor es más sencillo de instalar. Una vez los ficheros han sido bajados del sitio web, descomprimidos y colocados en el lugar correcto en el directorio del servidor web la dificultad reside en navegar hasta la página de instalación como administrador a través de un navegador web. Configurar los parámetros del fichero ATutor_install_dir/include/config.inc.php según se indica en el apartado Configuration de la documentación. Es necesario haber indicado al sistema que se utilizará la plataforma con caché y emplazarle el directorio donde está ubicada esta caché. No tiene ningún secreto y en la versión 1.3.1 se ha mejorado más aún.

6.2.7 Resumen de características de ATutor.

- 1) Dispone de herramientas que permiten la importación /exportación de cursos. A partir de la versión ATutor 1.3 cumple IMS con lo que ya no existe problema con los contenidos. Es la única plataforma GPL que cumple un estándar de contenidos y que realmente es modificable.
- 2) No existe la figura del invitado. Si queremos que un curso sea visible por todo el mundo se declara público. Si se quiere que sea visible por todo el que está registrado en la plataforma entonces se establece un curso de tipo protegido y si se quiere que accedan a él quienes cumplan unas determinadas condiciones se declara privado.
- 3) El conjunto de lenguajes en los que está disponible ATutor es reducido pero la inserción de un nuevo lenguaje consiste simplemente en bajarse del sitio web la base que te ofrecen los desarrolladores y seguir los pasos para rellenar dicho fichero, básicamente la creación de un archivo de valores separado por comas formado por varios campos.
- 4) No dispone de soporte para mecanismos de identificación externa con lo que a priori resulta más difícil su integración.

6.3 Resultado de la comparación entre Moodle y ATutor

Las herramientas ofrecidas por Moodle son mejores que las herramientas ofrecidas por ATutor pero estas últimas están mejor aprovechadas con lo que ATutor resulta ser en ese sentido mejor que Moodle.

Así, por ejemplo, el manejo de cuestionarios y la contestación a estos está mejor tratado en ATutor que en Moodle pero a su vez Moodle dispone de otros medios de comunicación asíncronos que aunque no son vitales facilitan el trabajo al instructor.

Una de las grandes diferencias entre estas dos plataformas y razón principal por la que COL se decide por ATutor es que cumple con un estándar de contenidos: IMS, además cumple también con un estándar de accesibilidad: el WCAG 1.0. Moodle por el contrario ofrece este mismo estándar de contenidos pero de manera comercial, a cambio de \$15000.

Otra de las grandes ventajas de ATutor con respecto a Moodle es la existencia de un mail interno que facilita enormemente la comunicación. En Moodle es imposible establecer comunicación con el administrador de la plataforma y tampoco existe la conversación privada. Esto ha llevado a algunos grupos a implementar sus propios mecanismos de comunicación internos con el administrador y también de mecanismos para la comunicación de manera privada con otros usuarios.

En ATutor cada usuario puede decidir y escoger la apariencia que quiere que tengan sus cursos, incluso el instructor tiene la posibilidad de editar hojas de estilo. Los contenidos que se suben en Moodle pueden llevar asociada una hoja de estilo pero esto resulta totalmente independiente a la plataforma mientras que ATutor permite crear una hoja de estilo propia a cada página del curso.

Antes de cumplir con el estándar de contenidos, ATutor ya ofrecía mecanismos propios para la importación y exportación de contenidos mientras que Moodle sólo permitía la exportación (para crear copias de seguridad).

ATutor hace uso de una base de datos de enlaces y de un glosario. Mediante el glosario se accede a una lista de términos ordenados alfabéticamente mediante el cuál se pueden clarificar el significado de estos. La base de datos de enlaces es como un almacén de referencias a otros contenidos que se puede encontrar en la web y que están relacionados con este tema o con alguna parte del contenido. Se puede utilizar también como enlace a algún elemento que forme parte de la bibliografía. Moodle no dispone de ningún glosario y la base de datos puede realizarse indicando un tipo de recurso llamado página web pero de este modo estos enlaces quedan dispersos por el curso.

ATutor es una plataforma que intenta acomodarse más a los instructores y a los estudiantes. A los instructores dejándoles la libertad de poder crear los contenidos como ellos deseen y ofreciéndoles diversas herramientas para configurarlos (páginas con hojas de estilo asociadas). Si el instructor desea puede acomodar el curso a los distintos tipos de aprendizajes que existen introduciendo para ello mayor o menor cantidad de pruebas, imágenes, etc. Moodle está limitado en el sentido de que parece más una plataforma que ofrece contenidos y que se dispone de una serie de foros donde discutir las opiniones particulares de cada uno. **ATutor es un LCMS con características de LMS, Moodle es simplemente LMS.**

Se observan diferencias en cuanto a la capacidad del programa de ser evolucionado o permitir desarrollar un sistema particular a partir de él. Mientras Moodle es un software a priori más compacto en el sentido de que no se aprecia con detalle la modularidad del sistema en el momento de su instalación, si que se observa posteriormente que la plataforma está estructurada separando en diferentes módulos las diferentes herramientas de las que hace uso pero los fallos producidos por php muestran como el fallo de lo que debería ser un módulo separado se traslada al conjunto de la plataforma. ATutor muestra desde el inicio hasta el final esta modularidad, de hecho elementos como el chat, formularios, la herramienta Acollab para la gestión de grupos, etc aparecen como módulos que se instalan por separado y desarrollados por separado, como componentes. ATutor simplifica el desarrollo conjunto.

Ambas plataformas aportan una ayuda online muy buena ya que ambas plataformas disponen de foros en los cuales los propios usuarios pueden discutir o resolver problemas con otros usuarios. ATutor va un poco más allá ofreciendo en su web una demostración conocida como HowTo, además de que los propios desarrolladores participan en el foro y este foro está mejor organizado, no como en Moodle que a pesar de disponer en el sitio web de un foro de usuarios llamado Using Moodle, se orienta demasiado a la vertiente comercial.

Pero en ATutor no todo es bello y en Moodle todo horroroso. Moodle es una plataforma ampliamente adoptada lo que provoca que sea más sencillo encontrar ejemplos de organizaciones de gran numero de usuarios y que trabajen con Moodle. Esto es debido sobretodo a que los desarrolladores de ATutor se han dedicado principalmente a pequeñas organizaciones pero también (coincidiendo con el criterio de los evaluadores de COL) se debe decir que la escalabilidad depende del hardware de la máquina servidora, y existen ejemplos de organizaciones que hacen uso de php, mysql y apache con un elevado numero de usuarios, el problema reside en el coste de la máquina.

En estos momentos Moodle ofrece una mayor capacidad a nivel de idiomas disponibles para la plataforma. Moodle llega a ofrecer hasta 34 idiomas diferentes (incluido el catalán). Por su parte, ATutor dispone de las versiones inglesa, castellano, francés y en estos momentos está evolucionando otros idiomas. Permite la creación de nuevos idiomas a partir de un fichero base que te ofrecen los desarrolladores y se dan los pasos a seguir para rellenar dicho fichero en el formato correcto pero el hecho de que aparezca una nueva versión provoca que sólo esté disponible inicialmente en inglés y que deba desarrollarse de nuevo el módulo de idioma que se haya creado de manera independiente a las realizaciones de los creadores de las plataformas, es decir, si se desarrollara un módulo para el catalán tendría que ser rehecho a cada nueva versión de la plataforma y eso es un fallo.

Moodle es una plataforma que presenta una mayor integridad que ATutor ya que tiene desarrollados módulos para LDAP y otro tipo de servidores externos de manera que se facilita la adaptación ante cualquier sistema. Esto no se puede encontrar en ATutor ya que no se ha desarrollado.

6.4 Aspectos en los que deben mejorar ambas plataformas

Los aspectos que deberían ser revisados son los siguientes:

- a) Disponer de mayor soporte multimedia: que los recursos no aparezcan como enlaces. Si ATutor soportara marcos entonces se podría crear el curso de CCNA en la plataforma. Acoplar a la herramienta WYSIWYG de ayuda al instructor elementos para la inserción sencilla de contenidos flash.
- b) Es necesario que se desarrolle un mayor número de herramientas síncronas o de colaboración entre estudiantes. Elementos como la pizarra compartida, comunidad de estudiantes, etc. son necesarios para facilitar aún más la enseñanza cuando esta es no presencial. ATutor está desarrollando el módulo Acollab anteriormente citado para solucionar estos asuntos del cuál existe una demo en el sitio web; por su parte los desarrolladores de Moodle indican que lo tienen en mente pero no indican fechas de desarrollo.
- c) Debe disponerse de mayor número y mejores herramientas de búsqueda de contenidos dentro de un curso. Moodle dispone de herramientas para la búsqueda de foros y cursos pero no es suficiente. ATutor ha mejorado y ya incluye herramientas de búsqueda en su versión 1.3.
- d) Mejorar las herramientas de evaluación: ofrecer mayor libertad al instructor para que él decida como deben ser las pruebas a realizar.
- e) Ofrecer mecanismos que marquen la evolución del estudiante (calendario de progreso).

6.5 La valoración de ILIAS

ILIAS es una plataforma que dispone de soporte para LDAP y para algún mecanismo más de identificación externa lo que facilitaría su integración en cualquier organización. Dispone de herramientas para el manejo de grupos de estudiantes, herramienta muy aprovechable. También dispone de mail interno como ATutor.

Fue la primera plataforma en cumplir algunos puntos de estándares para la importación y exportación de contenidos. Con respecto a la usabilidad de la plataforma el estudio de COL mostró que no era uno de los fuertes de la plataforma. Se debe recordar que durante la presentación de este proyecto se pudo observar como este hecho era cierto. A nivel de escalabilidad era cierto que la plataforma era escalable ya que al igual que ATutor se basa en tecnologías que son escalables. En definitiva, los comentarios realizados en este proyecto concuerdan en gran medida con la valoración realizada por COL.

6.6 La plataforma idónea

Como se puede comprobar las plataformas GPL sufren un gran número de carencias. Toda plataforma GPL cumple una premisa: si la plataforma es fuerte en un determinado punto, existe algún otro en el que es muy pobre y no cumple las expectativas por tanto escoger una única plataforma supone un gran riesgo ya que se es consciente a priori de que va a tener que ser modificada. De este modo lo que se debe realizar es en primer lugar ser consciente de los recursos de los que dispone la organización donde se va a instalar la plataforma y a partir de ello ver como encaja la plataforma en esta organización sin olvidar que el nivel pedagógico que se puede establecer con esa plataforma es el buscado. De este modo ATutor plantearía un nivel pedagógico mejor pero Moodle sería una plataforma fácilmente integrable en cualquier organización.

Por tanto una vez terminado el estudio se puede determinar que la plataforma idónea para cualquier organización aprovechando las características actuales de las plataformas GPL sería aquella que tuviese:

- 1) La escalabilidad mostrada por dotLRN.
- 2) La integridad y la disponibilidad de idiomas de Moodle.
- 3) El fundamento pedagógico y el uso de herramientas de ATutor junto al cumplimiento de estándares de contenidos como realiza ésta plataforma.

El año 2004 se plantea como un año decisivo ya que plataformas como dotLRN y ATutor tienen pensado sacar al mercado versiones definitivas en las que se pueda importar y exportar contenido según el estándar SCORM. Además plataformas como ATutor sacarán herramientas para la creación de comunidades de estudiantes.

Para aquellos que empiezan a utilizar las plataformas Moodle y ATutor, inicialmente observarán como Moodle presenta mayor usabilidad en algunos aspectos pero con el paso del tiempo se observa como los recursos están mucho mejor aprovechados en ATutor.

Tanto Moodle como ATutor facilitan al tutor rectificar el desarrollo de lo planificado introduciendo nuevos materiales de estudio que refuercen aspectos que aparezcan poco asimilados.

Como se comentó en el apartado blended learning dentro del tema 3 cuantos más métodos se usen en una acción formativa, mayor número de estrategias de aprendizaje se cubren. Moodle trata de conseguir un aprendizaje constructivista-social y los mecanismos que ofrece son muy interesantes pero para el estudiante parece un muestrario de enlaces a contenidos con lo que serviría para CBT y no tanto para WBT.

ATutor engloba varios métodos de aprendizaje ya que ese es el propósito de sus desarrolladores y a pesar de que sea necesario una mejora en el número de herramientas para el aprendizaje síncrono y mejorar los métodos de evaluación, sería menos costoso desarrollar esta plataforma para conseguir los objetivos del blended learning ó incluso del e-learning antes que cualquier otra plataforma.

Pero en ATutor no todo son ventajas necesita mejorar en mecanismos de integridad, escalabilidad y de idiomas. Puntos estos que Moodle ya tiene superados.

De este modo se confirman los resultados obtenidos en el estudio realizado para COL.

Debe hacerse constar que todas estas conclusiones son obtenidas para el momento en el que se escriben estas líneas y ese momento coincide con la versión 1.1 de Moodle y la versión 1.3 de ATutor. Se hace constar esto porque los desarrolladores de Moodle tienen pensado sacar la versión 1.2 a finales de Diciembre de 2003 en la cuál también se incluirán herramientas como el glosario y que el año que viene sacarán la versión 2.0 de Moodle que cumplirá con algunos puntos de SCORM (pero no todos). Por estas razones y siguiendo el consejo indicado por los consultores que desarrollaron el estudio de COL es necesario seguir la evolución de ambas plataformas y sobre todo ver su evolución en cuanto a herramientas síncronas se refiere y en ATutor su evolución en métodos de identificación externa y soporte en otros tipos de bases de datos. El momento actual indica que ATutor es mejor plataforma a nivel pedagógico que Moodle por tanto se elegirá ATutor.

Parte III

Ejemplo de posible desarrollo y pruebas de ATutor

Tema 7 ATutor: campo de estudio sobre la instalación en la Universidad de Valencia

Una vez escogida la plataforma GPL que, según las evaluaciones encontradas, daría una mejor respuesta a nivel pedagógico ante cualquier problema de e-learning que se planteara si es que se pretende resolver utilizando mediante elementos y tecnologías de código abierto, se tratará de determinar una posible solución a aplicar en el supuesto de que una entidad de gran tamaño quisiera una solución de este tipo, por esta razón se realiza la elección de la universidad ya que resulta complejo encontrar entidades que reúnan unos requisitos tan exigentes para una plataforma de e-learning.

En primer lugar debe indicarse que tanto los desarrolladores de Moodle como de ATutor indicaron que la plataforma que ellos habían desarrollado no impedía la escalabilidad (y no introducía gran carga en el sistema) y que básicamente la dificultad vendría en el soporte hardware necesario para que la máquina servidor soportara el número de usuarios que se pretendía que pudieran conectarse a la vez.

Por tanto a la hora de analizar los requisitos de la máquina servidor lo que limite al sistema será: el sistema operativo, el demonio servidor, el lenguaje de programación de la plataforma o la base de datos.

El objetivo de este campo de estudio no es determinar un coste exacto de lo que costaría implantar la plataforma, ó que herramientas nuevas se deben desarrollar en la plataforma para que se responda ante problemas particulares de la universidad ya que todo ello requeriría un proyecto entero en sí y aquí simplemente se pretende mostrar una posible aplicación de esta plataforma ante un panorama tan exigente como es una universidad donde cada persona tiene una opinión diferente sobre éste tema y donde la plataforma se podría encontrar más expuesta ante sus problemas ya que debido a las características de la universidad los requerimientos exigidos son muy elevados a todos los niveles. Para poder realizar un planteamiento más real sería necesario que la propia universidad planteara qué requisitos específicos tiene la universidad que desea crear a través de una plataforma de e-learning con objeto de mejorar la calidad de la enseñanza, aportar un mayor número de métodos de aprendizaje. Aquí se plantean unos requisitos básicos:

- 1) A nivel de ingeniería: se busca una plataforma que ofrezca más por menos.
 - a. Una plataforma que reduzca al máximo los costes de evolución de la plataforma hasta el punto deseado por la universidad (desarrollo de nuevas herramientas de autor, de nuevos métodos de comunicación, etc). Que ya de por sí incorpore buenas herramientas y que sean útiles para el objetivo perseguido.
 - b. Que el coste de los elementos base de la plataforma sea el menor posible. Siendo conscientes de que la plataforma ya de por sí es gratuita, que la plataforma no introduzca una carga en el sistema de manera que los requerimientos hardware de la/s máquina/s servidor sean los menores posibles para reducir el coste.
 - c. Mantenibilidad del sistema: que el coste de mantenimiento del sistema no suponga una carga inasumible.
 - d. Escalabilidad: plataforma preparada ante la variabilidad que presenta la universidad de un año para otro en cuanto al número de personas que de ella forman parte.
 - e. Costes de formación: las personas que van a hacer uso de la plataforma van a ser por un lado profesores de la universidad y por otro lado estudiantes. Se hace muy necesario que la plataforma facilite al máximo posible que el proceso de formación de los instructores no sea costoso, que la plataforma muestre una gran usabilidad para que el impacto sobre los recursos humanos sea el menor posible.
 - f. Integridad: que la plataforma disponga de los elementos necesarios para su adaptación sencilla a los sistemas que utiliza la universidad.

- 2) A nivel pedagógico: que la plataforma vaya dirigida a un conjunto de personas con distintos métodos de aprendizaje, además de que permita el desarrollo de diversos métodos de enseñanza (ordenador en el aula, blended learning, e-learning). La universidad ofrece un conjunto de personas muy diverso en cuanto a actitudes, aptitudes y capacidades. Además la plataforma no debe ser el elemento del sistema que obstaculice a la enseñanza.

Seguro que existirán más requerimientos pero no se pueden analizar todos ya que como se ha indicado anteriormente sería necesario un proyecto entero para revisar los requerimientos exactos pero, si se recuerda, el informe de COL LMS ya indicaba que ATutor es la plataforma que mejor cumple a nivel pedagógico pero debe

comprobarse su comportamiento a nivel de términos de ingeniería (portabilidad, flexibilidad, escalabilidad, etc) ya que se debe recordar que la escalabilidad era su punto débil, por ello ha sido escogido este ejemplo.

7.1 Análisis de los requerimientos de la Universidad de Valencia¹³.

Todos los datos que a partir de este momento se incluyan en esta memoria hacen referencia al “Recull de Dades Estadístiques” realizado por la Universidad de Valencia para el curso 2002 – 2003 y que se puede encontrar en el sitio web: <http://www.uv.es/sap/recull/recull0203.pdf>. Son los últimos datos oficiales disponibles para el público en el que se recogen todos los datos acerca de la Universidad. Según estos, la Universidad de Valencia está constituida por tres grandes campus y dos centros separados (ver <http://centros.uv.es/>). Estos campus son: Campus de Burjassot, Campus Blasco Ibáñez y el Campus de Tarongers y los centros separados son Magisterio Ausias March y Ciencias de la actividad física y el deporte.

7.1.1 Requisitos en cuanto a numero de usuarios

A continuación se desglosan las características de cada uno de estos campus además de otros centros que forman parte de la Universidad de Valencia en cuanto al alumnado se refiere.

7.1.1.1 Requerimientos del Campus de Burjassot-Paterna.

El campus de Burjassot-Paterna está formado por un total de cinco facultades, estos son: Biología, Farmacia, Física, Matemáticas y Química. El total de alumnos que forman parte de este campus es de 10194 personas mientras que el número de instructores llegaría a un numero de 799 repartidos del siguiente modo:

FACULTAD	ALUMNOS	INSTRUCTORES
Biología	2263	165
Farmacia	2793	180
Matemáticas	770	104
Química	1802	143
Física	2566	207
TOTAL	10194	799

Figura 7.1: tabla con información de numero de alumnos e instructores en el Campus Burjassot-Paterna.

7.1.1.2 Requerimientos del Campus de Blasco-Ibáñez.

El campus de Blasco está formado por un total de siete facultades: Filosofía, Filología – Ciencias de la • ducación, Geografía e Historia, Medicina y Odontología, Psicología, Fisioterapia y Enfermería. El total de alumnos que forman parte del campus asciende a 16101 alumnos y 1308 instructores repartidos así:

FACULTAD	ALUMNOS	INSTRUCTORES
Filología	3776	185
Filosofía-Educación	2626	118
Geografía –Historia	3545	157
Medicina – Odontología	2161	509
Fisioterapia	481	68
Enfermería	626	85
Psicología	2886	186
TOTAL	16101	1308

Figura 7.2: tabla con información de numero de alumnos e instructores en el Campus Blasco-Ibáñez.

¹³ Consultar la bibliografía del punto [51]

7.1.1.3 Requerimientos del Campus de Tarongers.

El campus de Tarongers está compuesto por tres facultades: Economía, Derecho y Ciencias Sociales y a pesar de ello el numero de alumnos asciende a 18238 y 824 instructores repartidos del siguiente modo:

FACULTAD	ALUMNOS	INSTRUCTORES
Economía	8468	400
Derecho	5742	294
Ciencias Sociales	4028	130
TOTAL	18238	824

Figura 7.3: tabla con información de numero de alumnos e instructores en el Campus Tarongers.

7.1.1.4 Requerimientos de otras instalaciones: Magisterio y Actividad Física y Deportes.

Existen otros centros adscritos a la Universidad de Valencia, estos son Magisterio en Ausiàs March y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. El numero total de alumnos aquí asciende a 2456 y 163 instructores.

FACULTAD	ALUMNOS	INSTRUCTORES
Magisterio	1886	123
Act. Física	570	40
TOTAL	2456	163

Figura 7.4: tabla con información de numero de alumnos e instructores en otras instalaciones.

Si se observa la situación detenidamente se puede observar como existe una gran diferencia de exigencia entre unas facultades y otras lo que a priori hace presagiar que la utilización de un único ‘gran’ servidor sería una mala elección. Vistos estos datos una solución distribuida podría proporcionar unos mejores resultados. Por tanto la Universidad de Valencia en ese curso tenía un total de 46989 alumnos matriculados y 3094 instructores. Por tanto es a este numero potencial de usuarios al cuál tendrá que hacer frente la plataforma si es que se pretende que todos estos usuarios se conecten a la vez.

Una vez vistos los requisitos a nivel de ‘población activa’, población que tendría acceso a la plataforma, se debe indicar que éste no es uno de los pocos requerimientos a afrontar sino que la **integridad** de la plataforma con los sistemas de la universidad también se ve afectada.

7.1.2 Requerimientos de integridad

La Universidad de Valencia hace uso a través de su Servicio de Informática de una serie de sistemas con los cuáles maneja los diferentes servicios que ésta Universidad ofrece a sus estudiantes. El principal servicio que permite un manejo sencillo de estudiantes es el servidor LDAP mediante el cuál los usuarios se identifican ante el sistema y son atendidos con lo que uno de los requerimientos principales sería que la plataforma dispusiera de soporte para este tipo de servidor.

La Universidad de Valencia hace uso también de bases de datos DB2 y Oracle, también de PostgreSQL con lo que el soporte en este tipo de bases de datos también sería importante.

La adaptación de una plataforma de éste tipo requeriría su personalización de la apariencia con respecto a los formatos utilizados por la Universidad en sus diferentes servicios.

Por otra parte sería necesario que la plataforma dispusiese de soporte multi-idioma, tradúzcase esto a: castellano, valenciano e inglés.

7.2 Elección de la tecnología software del servidor

La propia plataforma escogida nos indicaba que:

- 1) El sistema operativo podía ser Unix ó Windows.
- 2) El demonio servidor: Apache aunque también existe algún ejemplo sobre IIS.
- 3) El lenguaje de programación es PHP.
- 4) La base de datos: Mysql.

Los desarrolladores de ATutor indicaron que ésta no introducía impedimentos (en forma de carga) en la escalabilidad de la plataforma y que serían las decisiones a estos cuatro niveles junto a los requerimientos hardware los que marcarían la capacidad del servidor de admitir un número u otro de usuarios.

El objetivo en este punto es demostrar que esta tecnología realmente es una de las más poderosas y que permite la escalabilidad. ATutor es una plataforma que puede funcionar tanto en Linux como en Windows, es por ello que se debe escoger con cuidado el sistema operativo de la plataforma y no sólo eso, si se trabajase sobre una máquina Windows se debería elegir entre IIS y Apache ya que también podría trabajar con estos demonios servidor, por ello, a continuación, se analizarán los distintos elementos que formarán la tecnología software de la máquina servidor escogiendo los más adecuados:

Puntos 1) y 2) Linux ó Windows (NT ó 2000 Server) / Apache ó IIS:

En la actualidad, el más utilizado es, en gran medida, Linux, el cual gracias a su carácter gratuito y a sus orígenes Unix goza de mayor aprecio entre los expertos del campo. NT, por el contrario, se está imponiendo con una política muy distinta: producto de pago, tecnología de propiedad y código fuente secreto. Así, mientras Microsoft continúa adoptando, coherentemente, una política comercial de venta software, Linux es completamente gratuito con código de dominio público. Esto significa que toda persona que cuente con la preparación necesaria puede modificar el sistema operativo y hacer públicas dichas modificaciones. De este modo Linux es el resultado del esfuerzo conjunto a nivel mundial de estudiantes, profesores y simples aficionados unidos entre sí por Internet y por una organización que se ocupa de armonizar el desarrollo.

NT, por el contrario, es un producto de pago, desarrollado en su totalidad por técnicos de una sociedad especializada, en el cual no se pueden introducir ni modificaciones ni mejoras externas y teniendo en cuenta que la plataforma se va a tener que enfrentar a unos 50000 estudiantes y 3000 instructores, puede ser necesario introducir modificaciones en el sistema operativo y uno de los grandes ejemplos encontrado se basa en Windows 2000 Server.

Pero desde un punto de vista técnico ¿qué consecuencias tiene la adopción de un sistema operativo u otro?. NT tiene la ventaja de adoptar una interfaz gráfica familiar a todos los usuarios del sistema Windows (95, 98, etc.), un aspecto que no es de secundaria importancia sobre todo para usuarios con poca experiencia en la gestión de un servidor. Esto no significa que NT sea un sistema operativo simple, al contrario, su complejidad es tal que requiere cursos de especialización, certificados y miles de páginas de manuales. La ventaja del actual NT es su dimensión "user friendly". La historia de Linux es diferente, nacido para usuarios expertos y no para los informáticos noveles, pero, teniendo en cuenta que los administradores de los sitios principales donde esté la plataforma deben ser expertos, esto no aporta ningún problema.

No se debe olvidar, de todas formas, que se han esbozado distintos modos para simplificar Linux y hacer su uso más inmediato. Este esfuerzo continuo en pos de una interfaz más seductora es una garantía de que antes o después los dos productos, al menos desde este punto de vista, se encontrarán en una situación paritaria. Desde el punto de vista de la seguridad, numerosos expertos en este campo consideran Linux más sólido, sobre todo si es usado conjuntamente con el demonio Apache. No faltan, sin embargo, opiniones y juicios opuestos. Para cualquier ingeniero, un servidor, sea éste NT o Linux, será altamente inseguro si no se controla y supervisa de manera constante, si no se aplican unos métodos de seguridad que estén bien documentados y se indiquen los peligros a los que se enfrenta el servidor. Como para todo software en el mercado, y más aún para aquellos destinados a la seguridad y gestión de Webserver, la seguridad es, sin lugar a dudas, el primer requisito. Así como existen, por una parte, miles de técnicos que trabajan para llegar a alcanzar el mayor nivel de seguridad posible, así también existe, por otra, un número igualmente elevado de piratas informáticos que intentan encontrar todos los gazapos del programa. Por "gazapos" (bug, en inglés) entendemos los puntos no cubiertos del programa a través de los cuales es posible forzar el sistema.

Ni NT ni Linux están libres de alarmas periódicas de gazapos. La supervisión y el control constante del servidor web hacen que puedan adoptarse todas las medidas necesarias para eliminar una situación de inseguridad, lo que, obviamente, no puede hacerse en el caso de un servidor abandonado al destino. Así sucede que gazapos muy conocidos en el ambiente técnico sean causa de ataques pirata y violaciones de los sistemas de seguridad.

La primera regla fundamental que hay que seguir es, la de supervisar continuamente el propio servidor, ya sea éste Linux o NT.

Por lo que se refiere a sitios de grandes dimensiones, es preferible el uso de un servidor Linux, mientras que para sitios de pequeñas o medianas dimensiones NT supone una válida alternativa. Se debe recordar también que para sitios en hospedaje, los requisitos hardware de Linux son mínimos respecto a NT. Incluso para un sitio de pequeñas o medianas dimensiones, NT requiere ordenadores muy potentes, mientras que Linux gestiona perfectamente servidores con mucho tráfico con un simple ordenador Pentium o incluso 486 (aunque este último caso debe considerarse una excepción a la regla).

Asimismo, otro punto importante para efectuar una elección entre Linux y NT se refiere al server side include, es decir, a todas las aplicaciones lanzadas desde el lado servidor. El web abunda en CGI escritos en su casi totalidad en Perl, pero también en C y C++. Todos estos programas, tanto freeware como shareware, son totalmente compatibles con Linux y a menudo incompatibles con NT. Esta producción, por tanto, es mucho más abundante y copiosa para plataformas Linux, si bien, instalando el Perl, también NT soporta parte de estos CGI.

NT por su parte soporta la tecnología ASP, a la cual Linux responde con una aplicación similar denominada PHP. En cualquier caso, se han desarrollado algunos software que permiten una buena gestión de ASP en Linux. Las bases de datos creadas con Access (producto Microsoft) son compatibles sólo con NT, mientras que el Perl permite, también aquí, una mayor compatibilidad y exportabilidad.

Para acabar, una nota sobre los servidores web de mayor difusión. Entre éstos, Apache es el que goza de más popularidad gracias a sus características de solidez y seguridad. Es un producto de dominio público desarrollado por el Apache Development Group, un grupo de voluntarios dispersos por todo el mundo. El único punto débil de este servidor web es la falta de un soporte técnico propiamente dicho.

A Apache, Microsoft responde con el Internet Information Server (IIS), paquete software integrado, suministrado con Windows NT. A diferencia del software precedente, IIS tiene un soporte técnico óptimo pero adolece de algunos problemas de seguridad.

Por tanto la conclusión final es que la mejor elección posible para la máquina servidor es aquella en la que aparecen unidos **Linux con Apache** por varias razones: con Linux se requiere un menor potencial a nivel de hardware para soportar a los mismos usuarios que en NT (esto viene dado por el poder del núcleo del sistema), Apache es un demonio servidor mucho más seguro y que, desde la última versión de este software (la 2.0), gestiona de una manera más eficiente la conexión concurrente de usuarios al sistema. No sólo eso, la plataforma se enfrenta ante un elevado número de usuarios con lo que NT no es recomendable.

3) El lenguaje de programación: Uno de los posibles problemas que se va a encontrar es el hecho de que ATutor esté basado en PHP, que es un lenguaje interpretado, de manera que cada página debe ser traducida a lenguaje máquina y requiere por tanto de gran tamaño de CPU y memoria RAM. Grupos que hacen uso de Moodle utilizan PHP Accelerator para mejorar el rendimiento en este punto.

4) La base de datos: Mysql. ATutor es una plataforma que realiza un gran número de llamadas a la base de datos ya que de ahí carga todos los templates con los que se forma un curso. Además, a esto se le une el hecho de que sobre el sistema van a estar actuando usuarios con diferentes estatus: unos que pueden modificar (y mucho) un curso y otros que sólo (en principio) participan del sistema como usuarios de sólo lectura pero que también pueden modificar datos. De este modo el problema es aún mayor y más siendo conscientes de que el sistema debe soportar a un gran número de estudiantes y de instructores. ATutor se ha desarrollado sobre Mysql

Por tanto la máquina servidor se basará en Linux, Apache, PHP y Mysql, en unos casos porque ya viene limitado así por la plataforma, en otros porque es el software que mejor se comportará ante el problema con el que se enfrenta la plataforma.

Pero aún así existe un gran problema: la base de datos. ¿Cuántos usuarios se pueden conectar de manera concurrente a Mysql?. Existen facultades que llegan a un total de 8500 potenciales usuarios y 400 instructores. Para poder resolver este problema se realizó un gran muestreo a grupos que hacen uso de esta tecnología en su máquina servidor, por esta razón se acudió tanto a la lista de distribución de Moodle como a los foros de ATutor.

Se enviaron aproximadamente unos 20 mails a grupos que hacían uso de Moodle y una gran parte de ellos no respondieron ‘por cuestiones de seguridad’. Los que respondían disponían de una plataforma que tenía menos de 300 usuarios.

Con estos resultados se decidió acudir a los foros de Moodle para buscar respuestas acerca del servidor. La opinión general allí observada era que Moodle es una plataforma muy lenta y que sí limita el sistema por su carga pero existía algún usuario que había conseguido tener hasta 10000 usuarios, con 3000 de ellos en un mismo curso (no se determinó si de manera concurrente), para ello realizó lo siguiente:

- 1) El curso confeccionado no debe estar compuesto por un gran numero de recursos externos ya que se produce cuello de botella (se consume gran ancho de banda) al acceder un gran numero de estudiantes al mismo tiempo.
- 2) Al estar basado en el lenguaje de programación PHP se hacía necesario usar una herramienta como PHP Accelerator para mejorar la velocidad de procesamiento de las páginas.
- 3) Usar Red Hat Linux como sistema operativo con el mayor procesador posible (procesador dual Xeon MP a 2.8 GHz) y la mayor cantidad de memoria RAM posible (4 GB de RAM).
- 4) Que PHP no se encuentre en modo safe_mode.

Viendo esto Moodle se convierte entonces en e-reading ya que si se hace necesario que para que admita a un gran numero de usuarios, el contenido debe estar limitado a texto plano u otros tipos entonces la plataforma no sirve de mucha ayuda.

Con respecto a ATutor sólo se recibió una respuesta del mensaje puesto en el foro y fue una buena respuesta. Se trata de un evaluador del grupo Doxa (ver tema 4 de esta memoria) el cuál indicó que en estos momentos estaban evaluando tres plataformas: dos de pago y ATutor. El numero de usuarios para el que habían probado ATutor era de 5000, conectándose 300 usuarios de manera concurrente sobre una única máquina servidor compuesta por Windows 2000 Server, el demonio servidor IIS y Mysql como elementos software y a nivel hardware estaba compuesta por un 1 GB de RAM y un procesador de 1 GHz.

Vistos estos resultados se hacía patente que la elección de ATutor era acertada ya que no entorpece la escalabilidad del sistema (la carga introducida por la plataforma no es elevada) y no requiere un servidor muy potente (con lo que reduce el coste) para realizar la misma tarea: la enseñanza. No sólo eso, siendo conscientes de que un sistema basado en Linux mejorará con toda probabilidad los resultados conseguidos con un sistema operativo Windows el numero de usuarios que se podrá conectar será mayor ya que no limitará en ese sentido a la máquina servidor. Moodle es una plataforma dedicada a pequeños grupos.

7.2.1 La máquina servidor: arquitectura.

No era suficiente haber encontrado un ejemplo que permitiera la conexión de 300 usuarios de manera concurrente ya que si se recuerdan los resultados mostrados durante el análisis de la distribución de alumnos por campus y por facultades, existían facultades con más de 8000 estudiantes (y unos 398 instructores (entre profesores y asociados)), siendo conscientes de que este numero puede ir aumentando y disminuyendo con el paso del tiempo se observa que este resultado puede ser insuficiente, además si en este proyecto se está apostando por una educación de calidad donde existan diversos métodos de learning también se incluye entre estos el CBT u “Ordenador en el aula” con lo que los requerimientos para el servidor son aún mayores ya que el numero de usuarios conectados concurrentemente aumenta de manera alarmante (ya que en ese caso son todos conectados a la vez).

Si se recuerda existen también unos requerimientos a nivel técnico relacionados con la integridad que aún no se han discutido.

ATutor es una plataforma que presenta carencias como todas las plataformas GPL pero estas carencias afectan a su incorporación a la Universidad porque:

- 1) No dispone de soporte para servidores de identificación externa como es el caso de LDAP. Los desarrolladores han informado que el desarrollo de este módulo está en función de la demanda del mismo.
- 2) No dispone de soporte para bases de datos como Oracle ó PostgreSQL. Al igual que para el soporte de LDAP se tiene prevista su implementación en un futuro no determinado.
- 3) La personalización de la plataforma no sería ningún problema ya que es uno de los aspectos más sencillos de realizar en ATutor.
- 4) ATutor es una plataforma que se desarrolla inicialmente en inglés pero también se desarrollan soportes para castellano, francés, italiano, etc. El principal problema reside en que no se desarrolla soporte para

Valenciano ó Catalán con lo que sería necesaria su implementación a partir del fichero base creado por los desarrolladores. Su desarrollo costaría unas 2 ó 3 semanas según los propios desarrolladores.

Se es por tanto consciente de las dificultades encontradas, con lo que se debe realizar un análisis más detenido del funcionamiento de la plataforma para determinar una arquitectura que permita el mayor número posible de conexiones concurrentes a ésta, intentando reducir al máximo posible el coste en hardware. Se hacía por tanto necesario consultar con diversas personas y buscar nuevos ejemplos para obtener una solución mejor, por ello la decisión final tomada se basa en los siguientes análisis:

1) Consulta a los señores Carlos Perez Conde y Vicente Caveró. Se les consultó por los siguientes motivos: el primero tiene unos grandes conocimientos en materia de seguridad, también grandes conocimientos del sistema operativo Linux Red Hat y ha dirigido proyectos en los que se han utilizado arquitecturas distribuidas. El señor Vicente Caveró tiene conocimientos de bases de datos como Mysql (que es básicamente el principal problema) y de métodos de escalabilidad de sistemas. Analizado el funcionamiento de la plataforma se determinó que esta se podía dividir en tres módulos: por un lado un módulo donde estuvieran PHP y Apache, otro módulo donde estuviera únicamente la base de datos Mysql y por último un servidor de ficheros de fácil y rápido acceso donde alojar los posibles recursos externos que asociaran los instructores a sus cursos. Hicieron especial hincapié en que se hacía necesario estimar el número máximo de accesos concurrentes por segundo que se produciría sobre la plataforma, teniendo en cuenta que existen tres tipos de usuarios y que dos de esos tipos acceden para modificar la base de datos (cuando confeccionan un curso), por tanto este factor reduciría el número de usuarios que se podría conectar.

Una vez determinados estos detalles, se observó que debido a los requisitos tan especiales de la Universidad, con un número tan elevado de estudiantes y de profesores, sería mucho mejor plantearse una solución basada en sistemas distribuidos: división en Campus, utilizar por ejemplo un servidor en Tarongers, otro en Blasco Ibáñez y otro en Burjassot, o incluso se podría dividir por centros de manera que por cada servidor se tiene la base de datos completa pero cada campus accede sólo a los cursos que están relacionados con ese campus, además al estar el servidor en el propio campus se evitarían problemas de cuello de botella ya que no tendría que absorber todo el grueso de usuarios un sólo sistema.

2) El resultado del informe de COL LMS y su conclusión: para la escalabilidad en ATutor se utilizarán técnicas de replicación de la base de datos y métodos de caché de contenidos.

Una vez vistos estos planteamientos, se encontró el mejor ejemplo posible y que cumple cada uno de los planteamientos expuestos por las personas y documentos consultados. Este ejemplo viene en un documento llamado "Tuning MySQL"¹⁴ del 23/9/2003. Éste junto a un gran número de documentos, son utilizados por el grupo Database Systems Group perteneciente al departamento CSS de Fermi National Accelerator Company (también conocido como FermiLab), creado por la Comisión de Energía Atómica de EE.UU para llevar a cabo su principal fin: "proveer entornos de computación seguros, reales y fáciles de usar para los miembros de la comunidad de FermiLab"¹⁵, en este caso la instalación de una plataforma de enseñanza que utilizaba la tecnología LAMP en un colegio. En este informe se expone que el sistema está expuesto a 3000 usuarios que acceden entre 5 y 7 horas consecutivas cada día y que 2000 de ellos acceden de manera concurrente sobre su sistema. Se trata de un sistema utilizado en una escuela online. El sistema está compuesto por la misma tecnología que la elegida para este caso: Apache, Mysql, PHP y Linux como sistema operativo.

Para conseguir esto se utilizan dos máquinas (dos módulos). El primero de ellos está compuesto por Apache y PHP y es una máquina con procesador Pentium III de 600 MHz y 512 MB de RAM. La segunda máquina está compuesta por dos procesadores Pentium III a 750 MHz cada procesador (1'5 GHz en total) y 2 GB de RAM. Se recomienda sobre todo hacer uso de conexiones persistentes. Teniendo en cuenta que, con el anterior ejemplo, serían necesarias 7 máquinas para conseguir 2100 usuarios de manera concurrente, el ahorro es significativo ya que sin realizar un análisis estricto con el primer ejemplo, habrían sido necesarias cerca de 167 máquinas para soportar únicamente a los estudiantes (para los datos de estudiantes de 2003). Con esta arquitectura, a priori, serían necesarias 51 máquinas para soportar a todos los usuarios.

¹⁴ Consultar la bibliografía del punto [47]

¹⁵ Consultar la bibliografía del punto [49]

Con respecto al disco duro se debe indicar que la versión 1.3 de ATutor ocupa unos 7'5 MB de disco duro y que se hace necesario realizar una estimación del tamaño de los cursos que se confeccionarán en ATutor, así como el número de asignaturas que se ofertan en cada carrera.

En la Universidad de Valencia se ofertaba el curso 2002-2003 lo siguiente: 29 estudios oficiales de ciclo largo, 19 estudios oficiales de ciclo corto y 9 estudios oficiales de tercer ciclo que básicamente cursan asignaturas de estudios oficiales de ciclo largo ó de ciclo corto con lo que ya están incluidos. Por cada uno de los estudios de ciclo largo se estimará que el número de asignaturas por carrera en media es de 90, mientras que por cada estudio oficial de ciclo corto se estimará que cada estudio oferta un total de 50 asignaturas. Por tanto el número total de asignaturas sería de $29*90+21*50 = 3660$ asignaturas.

Se supone que cada curso ocupa como máximo 21 MB, haciendo uso de una gran cantidad de recursos externos (tómese como ejemplo los cursos CCNA de Cisco que utilizan gran material multimedia de tipo flash llegando a ocupar el material de uno de estos cursos 19 MB).

De este modo sería necesario un disco de 80 GB ($3660*21 + 7.5 = 76867.5$ MB).

7.2.2 Determinación del coste de la adaptación.

El hecho de que ATutor no soporte LDAP hace que el coste de su integración aumente. Con la solución planteada se dispondrá de un sistema distribuido con bases de datos replicadas de manera que la identificación de nuevos usuarios, la asociación de estos a cursos, etc tendrá que realizarse por métodos que sirven como solución pero que no resultan ser tan gratificantes como se desearía.

La solución aquí aportada y que es utilizada en el servicio de informática cuando un sistema no soporta LDAP es la siguiente: sincronizar todas las bases de datos cada noche utilizando scripts para la inserción de nuevos usuarios y la asociación de éstos a cursos. Esto es factible realizando las llamadas oportunas con los parámetros necesarios a las páginas que utiliza la plataforma para esa creación (en ATutor se llamaría a las páginas `registration.php` ó `import_course_list.php` para la inserción de nuevos usuarios por ejemplo).

Para la generación automática de los más de 3000 cursos podría crearse otro script que llamara a `create_course.php` con los parámetros adecuados. En resumen las tareas básicas a realizar son:

- 1) Personalizar la plataforma según la apariencia utilizada en otros servicios de la Universidad de Valencia. Requeriría menos de una semana.
 - 2) Generación de scripts para la inserción automática de los usuarios.
 - 3) Generación de scripts para asociar los usuarios a cursos de manera automática (Estos dos últimos pasos se pueden realizar en uno sólo gracias a la herramienta para la importación de listas de alumnos dentro de un curso, luego cada usuario debería editar su perfil la primera vez que accediese a la plataforma).
 - 4) Generación de scripts para la creación automática de todos los cursos clasificados por categorías.
 - 5) Replicación de la base de datos DB2 ó Oracle a MySQL para la identificación de los usuarios. (Que las personas que tienen cuenta de correo en la Universidad tengan acceso a la plataforma ya que son ellos básicamente los que forman la población de alumnos e instructores).
- Para estos tres últimos puntos se requeriría el trabajo de una persona durante 4 ó 5 meses.
- 6) Elaboración del módulo para el idioma valenciano a partir de la base proporcionada por los desarrolladores de la plataforma. Requeriría 3 semanas.
 - 7) Corrección de los pocos errores que aparecen en la versión en castellano. Menos de una semana.
 - 8) Migración de cursos de WebCT a ATutor.

Para todo ello sería necesario el trabajo de un programador con experiencia cerca de 5 meses en caso de que se instalara un servidor por facultad (a este caso se le llamará OPCIÓN A). La instalación por cada 2000 usuarios ya llegaría a 6 meses de trabajo (a este caso se le llamará OPCIÓN B).

Para la mantenibilidad y disponibilidad del sistema sería necesaria la presencia de un único administrador ya que todo el proceso está automatizado lo que supone una gran reducción de costes en cuanto a personal se refiere. Esta persona tendría un sueldo de 18030 Euros brutos al año.

La "máquina" servidor que se utilizará será muy parecida a la descrita en el documento "Tuning Mysql" (punto 7.2.1 de esta memoria). El coste de estas máquinas que compondrían el servidor junto a otros componentes es¹⁶:

¹⁶ Consultar la bibliografía de los puntos [52] y [53] para más información.

- 1) Pentium III 600 MHz, Modulo 512 MB RAM DDR 400, 20 GB DD (para el sistema operativo Linux Red Hat junto a Apache y PHP), CDROM 52X, Disquetera 3 ½ 1.44, Teclado, Ratón serie, Tarjeta Red 10/100, Monitor 17 pulgadas SAMSUNG, Tarjeta Video 32 MB, ATX Tower Case 300 W, Placa Base. **COSTE: 522'05 €.**
- 2) Dual Pentium III 750 MHz, 4 Módulos de 512 MB RAM DDR 400, 80 GB DD 7200 rpm RAID, CDROM 52X, Disquetera 1.44, Teclado, Ratón serie, Tarjeta Red 10/100, Intel Mother Board Chipset 440BX, Tarjeta Video 32 MB, Carcasa ATX Tower Case 300 W. **COSTE: 1902'65 €.**

De manera más detallada se ofrece la lista de precios de cada componente:

PRODUCTO	CATEGORÍA	UNIDADES	Precio de unidad (en Euros)	TOTAL (en Euros)
Pentium III 600 MHz	Procesador	1	50	50
Modulo 512 MB RAM DDR 400	Memoria RAM	5	90	450
Dual Pentium III 750 MHz + MotherBoard	Procesador y Placa Base	1	1200	1200
80 GB DD 7200 rpm RAID	Disco Duro	1	90'6	90'6
20 GB DD	Disco Duro	1	50	50
CDROM 52X	CDROM	2	16'89	33'78
Disquetera 1.44	Disquetera	2	6'5	13
Teclado	Teclado	2	6'73	13'46
Carcasa Torre ATX	Carcasa	2	45	90
Ratón serie	Ratón	2	2'89	5'78
Placa Base de P3 600 MHz	Placa Base	1	80	80
Tarjeta Red 10/100	Tarjeta Red	2	16'28	32'56
Tarjeta Video 32 MB	Tarjeta Video	2	45'45	90'9
Monitor 17" SAMSUNG	Monitor	2	112'31	224'62
TOTAL	-	-	-	2424'7 €

Figura 7.5: tabla donde se especifican los componentes necesarios y su coste. Fuente: [52] y [53].

Con todo ello el coste final de la instalación sería el indicado en la siguiente tabla:

COSTE DE LA INSTALACIÓN DE ATutor			
COSTES DE PERSONAL			
CATEGORÍA	HORAS	COST/HR	COSTE
Programador con experiencia. Opción A	800	11.27€	9016€
Programador con experiencia. Opción B	960	11.27€	10820€

COSTES SERVIDORES	Numero de servidores	Coste de cada servidor	Total
Opción A: un servidor por facultad	16	2424'7€	38795'2 €
Opción B: un servidor por cada 2000 usuarios	26	2424'7€	63042'2 €

COSTE TOTAL	Coste de personal	Coste de servidores	Total
Opción A: un servidor por facultad	9016€	38795'2€	47811'2 €
Opción B: un servidor por cada 2000 usuarios	10820€	63042'2€	73862'2 €

Figura 7.6: tabla donde se especifica el coste total del proyecto. Impuestos no incluidos.

7.2.3 Prueba de portabilidad.

Una de las principales razones por las que ATutor fue escogida es el cumplimiento del estándar IMS versión 1.3. La Universidad de Valencia hace uso de la plataforma de pago WebCT que cumple también con este estándar de manera que en teoría sería factible el traslado de los cursos, que en estos momentos se imparten a través de esta plataforma, a la plataforma ATutor, pero era necesario comprobarlo.

La herramienta Microsoft LRN 3.0¹⁷ es una herramienta de libre distribución que permite comprobar si un contenido determinado cumple un estándar de contenidos. Básicamente estándares de IMS hasta la versión 1.3 y de SCORM hasta la versión 1.2. De este modo cualquier contenido que cumpla alguno de estos estándares podrá ser abierto y visualizado con esta herramienta.

Algunos ejemplos encontrados en la página web donde se localiza esta herramienta que cumplen con estos estándares fueron probados para WebCT y se comprobó la portabilidad entre LRN y WebCT. Los desarrolladores de ATutor también indicaron que si los contenidos podían ser visualizados por esta herramienta también sería factible su importación a ATutor.

Se comprobó por tanto la portabilidad entre LRN y ATutor.

- 1) ATutor $\rightarrow$ LRN: se probó la portabilidad en este sentido recogiendo un curso en ATutor y tratando de abrirlo en LRN. La conclusión es que los contenidos exportados de la plataforma ATutor según el estándar IMS pueden ser observados y abiertos con la herramienta LRN.
- 2) LRN $\rightarrow$ ATutor: los ejemplos de LRN utilizados pudieron ser importados a WebCT y los propios desarrolladores de ATutor indicaron que cualquier contenido de WebCT que pudiera ser abierto con LRN debería ser factible la importación en ATutor. Por tanto aquí se comprobó si algunos de los cursos que sí se habían podido importar en WebCT era factible su importación en ATutor y así fue pero es necesario llevar el control de tres variables:
 - a. **Upload_max_filesize:** incluido en php.ini y que indica el tamaño máximo de los archivos que se pueden subir; su tamaño debe ser superior al tamaño del fichero zip donde viene comprimido el curso.

Dos variables de ATutor:

- b. **\$Max_File_Size:** variable incluida en include/config.inc.php que indica el tamaño máximo que puede ocupar un recurso subido a un curso. Su valor máximo puede ser upload_max_filesize y debe contener precisamente ese mismo valor.
- c. **\$Course_Quota:** variable incluida en include/config.inc.php y que indica el tamaño máximo que puede ocupar un curso. Su valor debe ser superior al tamaño del curso descomprimido.

Con lo cuál la portabilidad con la herramienta LRN (que es la herramienta que verifica si un contenido cumple o no un estándar de contenidos) está confirmada. Si un mismo curso que cumple IMS puede ser importado tanto a WebCT como a ATutor significa que los cursos exportados con una de las plataformas podrán ser importados en la otra siempre y cuando puedan ser verificados por la herramienta LRN.

De hecho se realizó una prueba más que consistía en la importación a WebCT de un curso creado con ATutor y exportándolo de esta última plataforma con la herramienta de exportación de contenido en IMS y la prueba fue satisfactoria con lo que se puede concluir que es posible realizar el traslado de cursos de una manera sencilla entre estas plataformas gracias a las herramientas para la importación/exportación de contenidos que disponen.

¹⁷ Consultar la bibliografía del punto [50]

Tema 8 CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.

8.1 Conclusiones.

Una vez concluido el proyecto se verá si los objetivos planteados en el inicio se han cumplido o no.

Como ya se comentó la aparición de esta tecnología ha supuesto la aparición de un nuevo espacio dentro del mercado laboral donde los ofertantes no sólo resultan ser empresas, también las instituciones educativas. Es por ello que la formación en esta tecnología y las bases establecidas debían ser un pilar fundamental donde poder apoyarse en un futuro.

Por ello la realización de la introducción y la información allí relatada junto a la indicada en los apéndices resultaba ser fundamental. También se hacía necesario saber qué se debía buscar, ya que este tema toca muchos puntos, conceptos como usabilidad, portabilidad, escalabilidad, etcétera toman una importancia extrema. La evolución de ésta tecnología está en función del uso que se realice de ella por ello se hacía necesario conocer el estado actual de este mercado. Todos estos puntos han sido abordados de manera satisfactoria consiguiendo las bases necesarias para abordar los siguientes puntos de este proyecto.

También se ha pretendido abordar el debate suscitado en sistemas educativos y en las empresas ya que de ellos depende la evolución de esta tecnología; también se debía ser consciente por tanto de los problemas que plantea el uso de esta tecnología y las posibles soluciones que se podrían aplicar.

Otro de los objetivos era el análisis de diferentes plataformas de enseñanza tratando de buscar un porqué a la pregunta suscitada en el análisis de las empresas y las universidades y las plataformas que utilizan: ¿porqué se opta por una opción de pago?. Se observó que las plataformas de pago llevan una gran distancia a la mayoría de las plataformas GPL y que a pesar de realizar una selección para trabajar con un número adecuado de plataformas, entre ellas: *ATutor*, de la Universidad de Toronto, *Claroline*, de la Universidad de Louvain, *Moodle*, realizada por Martin Dougiamas en Australia o *ILIAS* de la Universidad de Colonia, se hacía necesario recurrir a análisis realizados por otras entidades (empresas de consultoría, etc.) para obtener una solución del proyecto positiva.

Por una parte, el análisis llevado a cabo podría haber sido más exhaustivo si se hubiese planteado desde el prisma de la instalación y prueba de todas estas plataformas. Este planteamiento se descartó debido a que suponía una cantidad de trabajo demasiado elevada que este proyecto no podía abarcar. Pero con objeto de conseguir una aproximación a esto se decidió escoger dos de las cinco mejores plataformas recogidas en un estudio que realiza un análisis muy serio, muy detallado, muy profundo y desde varias perspectivas de 35 plataformas GPL y también aprovechar el trabajo realizado en otros proyectos fin de carrera para completar este análisis. Por esta razón se evaluaron Moodle y ATutor resultando ser ATutor una plataforma con mejor nivel pedagógico pero con menor integridad que Moodle. A pesar de ello se decidió estudiar ATutor y una posible implantación ya que integra mecanismos de importación y exportación de contenido de una manera sencilla.

Con objeto de que este proyecto pudiera tener una posible continuación, se decidió ir un poco más allá y estudiar el posible uso de ATutor dentro de la Universidad indicando cómo se puede acoplar a los posibles requerimientos de esta entidad educativa.

8.2 Trabajos futuros.

El resultado de este proyecto debe servir de ayuda para la elección por parte de la Universidad de Valencia de un sistema de gestión del aprendizaje de libre distribución.

Por esta razón se ha observado con detenimiento más de una plataforma. Como ya se comentó la plataforma que la Universidad necesita es aquella que presente las siguientes características:

- 1) Nivel pedagógico tan bueno como el de ATutor con cumplimiento de estándares de contenidos como realiza esta plataforma.
- 2) La escalabilidad e integridad de dotLRN (su problema es que el nivel pedagógico de la plataforma es diferente, se orienta a comunidades).

- 3) Disponibilidad de idiomas e integridad como Moodle (el nivel pedagógico no es malo pero cada vez adopta más una versión comercial).

Por esta razón el año 2004 se plantea como un año decisivo porque a lo largo de este año se verá como plataformas como ATutor y dotLRN cumplen SCORM, como ATutor desarrolla el módulo para la creación de comunidades como es Acollab, etc.

Si se decidiera que ATutor es la plataforma escogida entonces se deberían realizar todos los pasos relatados durante el final del tema 7:

- a) Script para creación de cursos.
- b) Script para creación y asociación de usuarios a cursos.
- c) Incorporar los usuarios que se gestionan con la base de datos DB2 a Mysql.
- d) Creación del modulo para el idioma valenciano.
- e) Script para la inserción automática de cursos.

Tema 9 BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES.

Básicamente todos los documentos consultados para la realización de ésta memoria han sido obtenidos de la web de manera que aquí se realizará una descripción de los enlaces utilizados.

[1] Información acerca del estado del arte. http://www.apel.es/sexpoapel02/ponencias/pres_cong.htm **Visitado:** 22/8/2003

[2] Información acerca del estándar AICC <http://www.aicc.org/> **Visitado:** 20/8/2003

[3] Información acerca del estándar IMS <http://www.imsproject.org/> **Visitado:** 20/8/2003

[4] Información acerca de plataformas web <http://www.gate.upm.es/> **Visitado:** 20/8/2003

[5] "Estándares e-learning. Estado del arte." Corporación de Investigación Tecnológica de Chile, INTEC.

Autores: Cristian Foix y Sonia Zavanda. Versión del documento: 1.0

Fecha de realización: 10/7/2002 **Visitado:** 10/7/2002 **Categoría:** estudio de mercado.

URL: <http://www.sence.cl/documentos/elearning/INTEC - Estándares e-learning.pdf>

[6] "Estándares de Metadatos sobre el aprendizaje (Learning Metadata Standards)".

URL: http://www.iua.upf.es/~jblat/material/doctorat/students/jcc/Learning_Metadata_Standards.htm

Visitado: 25/07/2003 **Categoría:** trabajo para doctorado.

[7] "Las plataformas de tele-formación: elementos esenciales a tener en cuenta", Comunet Education Solutions.

Realizado por: Marta González Arechavaleta. **Fecha de publicación:** 11/4/2003.

Categoría: Artículo. **URL:** <http://www.comunet.es/netcampus/pag/noticias/icnet090703.html>

Visitado: 26/10/2003

[8] "Como elegir una plataforma LMS (Learning Management System)" por Jaime Oyarzo, director de negocios de Luvit. **Categoría:** Ponencia en el I encuentro de e-learning.

URL: http://www.rhmagazine.com/online/encuentro_elearning/encuentro_elearning_2.shtml

Visitado: 25/07/2003

[9] "Lista de plataformas Open Source para eLearning en el Directorio de Enlaces de eLearning WORKSHOPS" **Categoría:** Artículo. **Visitado:** 30/9/2003

URL: <http://www.elearningworkshops.com/modules.php?name=News&file=categories&op=newindex&catid=8>

[10] "La educación a distancia", Ms. C Ileana y R. Alfonso Sánchez. **Categoría:** Artículo.

URL: http://www.informed.sid.cu/revistas/aci/vol11_1_03/acisu103.htm **Visitado:** 20/7/2003

[11] "EDUCACIÓN A DISTANCIA. Introducción" **Categoría:** Libro **Visitado:** 5/8/2003

URL: http://www.utp.ac.pa/seccion/topicos/educacion_a_distancia/introduccion.html

[12] "Estado del e-learning en España", Aefol. **Categoría:** informe. **Visitado:** 31/10/2003

URL: http://banners.noticioasdot.com/termometro/boletines/docs/elearning/aefol/2003/aefol_estudio2003.pdf

[13] "Los campos virtuales. Un nuevo escenario para la docencia universitaria"

realizado por la Universidad de La Laguna para el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte durante el curso 2001-2002. **Categoría:** proyecto de investigación.

URL: <http://www.edullab.es/campusvirtuales/informe/2-ParteI.doc> **Visitado:** 2/11/2003

[14] "La educación a distancia", Ms. C Ileana y R. Alfonso Sánchez. **Categoría:** Artículo. **URL:**

http://www.informed.sid.cu/revistas/aci/vol11_1_03/acisu103.htm **Visitado:** 20/7/2003

- [15] "CAPÍTULO II: ELEMENTOS QUE COMPONEN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA. Apartado: 2.1.6. Retos del alumno a distancia". **Categoría:** Libro **Visitado:** 5/8/2003
URL: http://www.utp.ac.pa/seccion/topicos/educacion_a_distancia/capitulo2.html
- [16] "Tutor a Distancia. PROGRAMA DE FORMACIÓN A DISTANCIA. UNIDAD 2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA ENSEÑANZA A DISTANCIA" **Categoría:** Temario. **Visitado:** 5/7/2003
URL: http://teruel.unizar.es/ceut/profesores/rblasco/MAZES/CURSO_101/Principal-M2.htm
- [17] "El Blended Learning", Aura Conocimiento Numero 2, Junio 2003. **Categoría:** Reportaje
URL: <http://aura.cadmoconocimiento.com/descargas/reportaje02.pdf> **Visitado:** 30/100/2003
- [18] "Abordar los problemas del e-learning", entrevista de Juanjo Fajardo para la edición digital del diario Expansión. **Categoría:** Entrevista realizada el 21/6/2002 a Jesús Lozano presidente de Aefol.
URL: <http://expansionyempleovd.recoletos.es/edicion/indice/0,2457,1403,00.html> **Visitado:** 10/7/2003
- [19] "E-learning y criterios de calidad: tres reflexiones actuales en Francia" Escrito por Frédéric Haeuw. Empresas Cedefop y TTNnet. **Categoría:** Artículo. **Visitado:** 20/7/2003
URL: <http://www.inem.es/otras/TTnet/258F.HAEUW.pdf>
- [20] "Panel anual, Resultados año 2003. E-learning en las grandes empresas", Creado por el Grupo Doxa (www.doxa.cl). **Categoría:** evaluación de mercado. **Visitado:** 24/11/2003
URL: http://www.sence.cl/documentos/panel_e-learning2003.pdf
- [21] "Los campus virtuales de las Universidades Españolas", realizado por la Universidad de La Laguna para el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte durante el curso 2001-2002. **Visitado:** 2/11/2003
Categoría: proyecto de investigación. **URL:** <http://www.edullab.es/campusvirtuales/informe/inicial.htm>
- [22] Búsqueda de plataformas web en <http://www.uv.es/ticape> **Visitada** 5/8/2003
- [23] Búsqueda de plataformas web en <http://www.edutools.info/> **Visitada** 15/8/2003
- [24] "COL LMS Open Source", creado por The Commonwealth of Learning, Estudio realizado por 3waynet y finalizado el 25/6/2003. **Visitado:** 1/10/2003 **Categoría:** Estudio de mercado (parte de un proyecto real).
URL: http://www.developmentgateway.org/download/201768/COL_LMS_Open_Source_-_July_2003.pdf
- [25] "Progress through training", proyecto de Lain Clements. **Categoría:** Estudio de mercado finalizado el 22/8/2003. **Visitado:** 16/9/2003 **URL:** <http://www.pttsolutions.com/print.php?sid=74>, también accesible desde <http://www.atutor.ca/> el 2/10/2003
- [26] "Learning Management Systems for the Rest of Us, an assesment of open source learning management systems", creado por CUE (Corporate University Enterprise, INC). **Categoría:** Estudio de mercado. Acabado el 1/5/2003 **Visitado:** 14/10/2003 **URL:** <http://www.uv.es/ticape/pdf/CUE-LMS%20White%20Paper.pdf> y en <http://www.cuenterprise.com/banners.php?op=click&bid=14> se puede solicitar una copia.
- [27] "A virtual University for small states of the Commonwealth", creado por The Commonwealth of Learning. **Categoría:** proyecto real. Realizado en Julio 2003 y presentado ante Ministros de Educación de Commonwealth, Octubre 2003. **Visitado:** 15/10/2003 **URL:** <http://www.col.org/Consultancies/03SeychellesVirtualFinalReport.pdf>
- [28] Página oficial de MySQL. **URL:** <http://www.mysql.com/> **Visitado:** 13/10/2003
- [29] Página oficial de PHP. **URL:** <http://www.php.net/> **Visitado:** 13/10/2003

[30] Página oficial de Apache. URL: <http://www.apache.org/> Visitado: 13/10/2003

Visita de los sitios web particulares de cada plataforma:

[31] Plataforma Edustance. URL: <http://www.edustance.com/> Visitado: 20/8/2003

[32] Plataforma CHEF. URL: <http://www.chefproject.org/index.htm> Visitado: 20/8/2003

[33] Plataforma ATutor. URL: <http://www.atutor.ca/> Visitado: 4/9/2003

[34] Plataforma Moodle. URL: <http://moodle.org/> Visitado: 21/8/2003

[35] Plataforma Claroline. URL: <http://www.claroline.net/> Visitado: 22/8/2003

[36] Plataforma Fle3. URL: <http://fle3.uiah.fi/> Visitado: 22/8/2003

[37] Plataforma ILIAS. URL: <http://www.ilias.uni-koeln.de/ios/index-e.html> Visitado: 22/8/2003

[38] Plataforma Bazaar. URL: <http://klaatupc.athabascau.ca/> Visitado: 22/8/2003

[39] Plataforma Ganesha. URL: <http://www.anemalab.org/ganesha/index.htm> Visitado: 25/8/2003

[40] Plataforma Mimerdesk. URL: <http://www.mimerdesk.org/> Visitado: 25/8/2003

[41] Plataforma Whiteboard. URL: <http://whiteboard.sourceforge.net/> Visitado: 26/8/2003

[42] Plataforma WebCT. URL: <http://webct.com/> Visitado: 26/8/2003

[43] Plataforma Blackboard. URL: <http://www.blackboard.com/> Visitado: 27/8/2003

[44] Plataforma Jones e-education. URL: <http://www.jonesknowledge.com> Visitado: 27/8/2003

[45] Plataforma LUVIT. URL: <http://www.luvit.com> Visitado: 28/8/2003

[46] Plataforma WebMentor. URL: <http://home.avilar.com> Visitado: 28/8/2003

[47] "Tuning Mysql", del grupo Database Systems Group enclavado dentro del departamento CSS de Fermi National Accelerator Laboratory creado por la Comisión de Energía Atómica de EE.UU. **Categoría:** informe. **Visitado:** 18/11/2003 URL: <http://www-css.fnal.gov/dsg/external/freeware/mysqlTuning.html>

[48] "Enseñanza virtual: El modelo de la UNED", de José María Calés de Juan: Director de Tecnologías Avanzadas de la Universidad Nacional de Educación a Distancia. **Categoría:** Ponencia **Visitado:** 2/12/2003 URL: <http://www.rediris.es/rediris/boletín/54-55/ponencia15.html>

[49] Departamento CSS de FermiLab. **Visitado:** 9/12/2003 URL: <http://www-css.fnal.gov>

[50] Microsoft LRN 3.0. Pagina de descargas tanto de la plataforma como de ejemplos que cumplen estándares IMS. **Visitado:** 10/12/2003 **Categoría:** herramientas URL: <http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=a417be3a-e543-4de3-839e-537a15fe0b61&DisplayLang=en>

[51] "Recull de dades estadístiques de la Universitat de Valencia" **Visitado:** 14/12/2003 URL: <http://www.uv.es/sap/recull/recull0203.pdf> **Categoría:** informe

[52] Tienda de informática APP. URL: <http://www.appred.com/> **Visitado:** 15/12/2003

[53] Tienda Bay2000 **URL:** http://www.bay2000.com/Products/Dual_Pentium4/dual_pentium4.html y http://www.bay2000.com/products/Pentium_iii_A/pentium_iii_a.html **Visitado:** 15/12/2003

[54] “Estudio de plataformas de e-learning. Tipos.” **URL:** <http://www.sceu.frba.utn.edu.ar/e-learning/index.html> **Visitado:** 20/10/2003

APÉNDICES

Apéndice A: Iniciativas de estandarización¹⁸.

A continuación se recaba información sobre las principales propuestas de estandarización del e-learning de manera que dentro de las principales iniciativas de estándar para e-learning se pueden mencionar las siguientes comunidades y estándares:

1 IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) LTSC (Learning Technology Standards Committee).

Básicamente desarrolla la especificación **LOM** (Learning Object Metadata). Esta organización tiene como objetivo desarrollar estándares, prácticas recomendadas y directrices para la implementación de software educativo, su distribución, reutilización, mantenimiento e interoperatividad.

Se trata de un organismo que promueve la creación de una norma ISO, una normativa estándar real de amplia aceptación. El LTSC se encarga de preparar normas técnicas, prácticas y guías recomendadas para el uso informático de componentes y sistemas de educación y de formación, en concreto, los componentes de software, las herramientas, las tecnologías y los métodos de diseño que facilitan su desarrollo, despliegue, mantenimiento e interoperación. Lo que hizo fue recoger el trabajo del comité de la AICC y mejorarlo, creando la noción de metadata (información sobre los datos, una descripción más detallada que la ofrecida por la AGR010 de la AICC de los contenidos del curso).

LTSC tiene más de una docena de grupos de trabajo (*working groups o WGs*) y grupos de estudio (*study groups o SGs*) que desarrollan especificaciones para la industria del e-learning.

Los siguientes grupos de trabajo son parte de las actividades generales de la IEEE LTSC:

IEEE 1484.1 *Architecture and Reference Model*

IEEE 1484.3 *Glossary*

Los siguientes grupos de trabajo son parte de las actividades relacionadas con los datos y el *metadata*:

IEEE 1484.12 *Learning Object Metadata*

IEEE 1484.14 *Semantics and Exchange Bindings*

IEEE 1484.15 *Data Interchange Protocols*

Los siguientes grupos de trabajo son parte de las actividades relacionadas con los LMS y las aplicaciones:

IEEE 1484.11 *Computer Managed Instruction*

IEEE 1484.18 *Platforms and Media Profiles*

IEEE 1484.20 *Competency Definitions*

LTSC también trabaja en forma coordinada con otra iniciativa denominada ISO JTC1 SC36, que es un subcomité formado en forma conjunta por la ISO (*International Standard Organization*) y por la IEC (*International Electrotechnical Commission*), dedicado a la normalización en el ámbito de las Tecnologías de la Información para la formación, educación y aprendizaje. De este modo muchos de los estándares elaborados por el LTSC serán presentados en calidad de estándares internacionales por la ISO & IEC (ISO/IEC JTC1/SC36), dedicado a la normalización en el ámbito de las Tecnologías de la Información para la formación, educación y aprendizaje.

2 IMS (Instructional Management System) Global Learning Consortium Inc.¹⁹

IMS es un consorcio formado por gobiernos, instituciones educativas y entidades privadas que están trabajando en el desarrollo de las especificaciones necesarias para la creación de una infraestructura que dé

¹⁸ Consultar el punto [5] de la bibliografía

¹⁹ Consultar el punto [3] de la bibliografía

soporte al aprendizaje a través del web e Internet. Su misión es desarrollar y promover especificaciones abiertas para facilitar las actividades del aprendizaje online.

El trabajo de la IEEE fue recogido por esta corporación privada creada por algunas de las empresas más importantes del sector. Su objetivo fue la creación de un formato que pusiese en práctica las recomendaciones de la IEEE y la AICC. Sus especificaciones para la **interoperatividad** de las tecnologías del aprendizaje incluyen metadatos, gestión de contenidos y accesibilidad. Básicamente como almacenar y estructurar contenidos.

El CO3 es la organización del desarrollo de estas especificaciones. Y su infraestructura es la siguiente:

IMS Technical Board es el elemento de la organización donde se planifica y se lleva a cabo el desarrollo de las especificaciones y actividades relacionadas. Technical Board está compuesto por un conjunto de miembros contribuyentes de IMS que participan en una serie de grupos de trabajo donde se desarrollan las especificaciones de IMS uniendo los requerimientos funcionales, las aptitudes técnicas y el despliegue de las prioridades de los usuarios finales, vendedores, compradores y gerentes.

Estos requerimientos se han consolidado en un conjunto de especificaciones (paquete de especificaciones) que los grupos de trabajo han desarrollado y probado. Una especificación consiste básicamente en el desarrollo de un modelo de información, una estructura XML y una mejor guía práctica. Lo que se hizo fue definir un tipo de fichero XML para la descripción de los contenidos de los cursos, de tal modo que cualquier LMS pueda, leyendo su fichero de configuración IMSMANIFEST.XML, cargar el curso. Los documentos obtenidos son sometidos a una revisión interna minuciosa por parte de IMS Technical Board antes de hacer público el borrador o hacerlo accesible al público vía web (www.imsglobal.org).

Las especificaciones son sometidas de forma periódica a revisiones para su continua adaptación a la evolución de las tecnologías.

IMS ha desarrollado y realizado distintas especificaciones entre las que destacan:

a) Learning Object Metadata (LOM)

Esta especificación entrega una guía sobre cómo los contenidos deben ser identificados o “etiquetados” y sobre cómo se debe organizar la información de los alumnos de manera que se puedan intercambiar entre los distintos servicios involucrados en un sistema de gestión de aprendizaje (*LMS*). La especificación para metadata del IMS consta de tres documentos: IMS Learning Resource Meta-data Information Model, IMS Learning Resource XML Binding Specifications, IMS Learning Resource Meta-data Best Practices and Implementation Guide.

b) Empaquetamiento de Contenidos (Content Packaging) (Agosto 10, 2002)

Esta especificación provee la funcionalidad para describir y empaquetar material de aprendizaje, ya sea un curso individual o una colección de cursos, en paquetes portables e interoperables. El empaquetamiento de contenidos está vinculado a la descripción, estructura, y ubicación de los materiales de aprendizaje online, y a la definición de algunos tipos particulares de contenidos.

La idea es que el contenido desarrollado bajo este estándar sea utilizado en una variedad de sistemas de gestión de aprendizaje (*LMS*). Esta especificación ha sido comercializada por Microsoft bajo el nombre de LRN (*Learning Resource Interchange*).

c) Interoperabilidad de Preguntas y Tests (Question and Test Interoperability, QTI) (Febrero 13, 2002)

El IMS QTI propone una estructura de datos XML para codificar preguntas y test online. El objetivo de esta especificación es permitir el intercambio de estos tests y datos de evaluación entre distintos LMS. Soluciona la necesidad de poder compartir ítems de exámenes y otras herramientas de evaluación a través de sistemas distintos.

d) Empaquetamiento de Información del Alumno (Learner Information Packaging, LIP)

Esta especificación define estructuras XML para el intercambio de información de los alumnos entre sistemas de gestión de aprendizaje, sistemas de recursos humanos, sistemas de gestión del conocimiento, y cualquier otro sistema utilizado en el proceso de aprendizaje. Actualmente, existen varios desarrolladores de productos que tienen en vista adoptar esta especificación.

e) Secuencia Simple (*Simple Sequencing*) (Marzo 20, 2003)

Esta especificación define reglas que describen el flujo de instrucciones a través del contenido según el resultado de las interacciones de un alumno con el contenido. Esta representación de flujo condicionado puede ser creada manualmente o a través de herramientas compatibles con esta especificación. Una vez creado, la representación de la secuencia puede ser intercambiada entre sistemas diseñados para entregar componentes instruccionales a los alumnos.

Especifica cómo los objetos de aprendizaje son ordenados y presentados a un alumno.

Estas especificaciones establecen a **XML** como el lenguaje seleccionado para realizar los intercambios de información entre plataformas dado que XML nació justamente como el lenguaje para intercambiar datos a través de aplicaciones en Internet.

f) Diseño del Aprendizaje (*Learning Design*) (Febrero 13, 2003)

Este grupo de trabajo del IMS investiga sobre las maneras de describir y codificar las metodologías de aprendizaje incorporadas en una solución e-learning y que orienta a describir el Diseño Instruccional y Diseño de Aprendizaje que acompañará a un curso online.

g) Repositorios Digitales (*Digital Repositories*) (Enero 30, 2003)

El IMS está en el proceso de creación de especificaciones y recomendaciones para la interoperación entre repositorios digitales. Busca integrar el aprendizaje online con los recursos de información a través de bodegas o depósitos digitales para almacenar colecciones digitales de documentos.

h) Definición de competencias (*Competency Definitions*)

El IMS (al igual que la IEEE) están en el proceso de crear una manera estandarizada de describir, referenciar e intercambiar definiciones de competencias. En esta especificación, el término competencia es usado en un sentido muy general, que incluye habilidades, conocimiento, tareas, y resultados de aprendizaje. Esta especificación entrega una manera de representar formalmente las características principales de una competencia, independiente de su uso en un contexto en particular, permitiendo así su interoperabilidad entre distintos LMS.

i) Accesibilidad (*Accessibility*) IMS Guidelines for Developing Accessible Learning Applications (Abril 28, 2003)

Este grupo de trabajo promueve el contenido de aprendizaje accesibles a través de recomendaciones, *guidelines*, y modificaciones a otras especificaciones. Tecnología accesible se refiere a la tecnología que puede ser usada sin tener acceso pleno a una o más canales de entrada y salida, usualmente visuales y auditivas. Guías desarrolladas por el Grupo de Trabajo sobre Accesibilidad de IMS entregará un marco de trabajo para las comunidades de aprendizaje distribuido. Este marco establecerá el escenario para las soluciones existentes, las oportunidades y posibilidades para implementarlas, y las áreas donde más desarrollo e innovación se necesitan en las tecnologías educacionales para asegurar que la educación es para todos, en cualquier lugar y en cualquier momento.

j) IMS Learning Resources Meta -data Specifications (Octubre 01, 2001)

Genera una forma uniforme para describir los recursos de aprendizaje de manera que éstos puedan ser fácilmente encontrados, por medio del uso de herramientas de búsqueda que sean capaces de interpretar estos meta datos.

k) IMS Enterprise Specification (Julio 16, 2002)

Está dirigida a aplicaciones y servicios administrativos que necesitan compartir datos sobre los alumnos, cursos, rendimiento a través de sistemas operativos, plataformas, interfaces de usuario.

l) IMS Learner Profiles Specification (Marzo 18, 2003)

Buscará formas de organizar la información del alumno de manera que los sistemas de aprendizaje puedan ser más responsivos a las necesidades específicas de cada usuario.

m) **IMS Reusable Competency Definition Specification** (Octubre 25, 2002)

Define un modelo de información para describir, referenciar e intercambiar definiciones de competencias, principalmente en el contexto del aprendizaje online y distribuido. En esta especificación, la palabra competencia es utilizada en un sentido muy general que incluye habilidades, conocimientos, tareas y resultados del aprendizaje. Esta especificación entrega una manera de representar formalmente las características claves de una competencia independiente de su uso en un contexto en particular. Permite la interoperabilidad entre los sistemas de aprendizaje que manejan información de competencia entregándoles medios para referirse a definiciones comunes con significados comunes.

3 AICC (Aviation Industry [Computer Based Training] Committee)²⁰.

La industria de la aviación ha sido tradicionalmente un gran consumidor de formación, por lo que en 1992 decidieron crear un comité que desarrollase una normativa para sus proveedores de formación basada en computador. De este modo garantizaban la armonización de los requerimientos de los cursos, así como la homogeneización de los resultados obtenidos de los mismos.

Fue el primer organismo creado para crear un conjunto de normas que permitiese el intercambio de cursos CBT (*Computer Based-Training*) entre diferentes sistemas.

Materializa sus trabajos en las *AICC Guidelines and Recommendations* (AICC AGRs). Es decir, las líneas maestras y recomendaciones para el desarrollo, distribución y evaluación de las tecnologías empleadas en formación.

Herramientas de autor como Macromedia Authorware es uno de los productos certificados, que cumplen las especificaciones AGR-006 y AGR-010.

Se trata de una organización americana, originalmente dirigida a estandarizar los cursos de formación en el contexto de la aviación.

Entre sus recomendaciones, encontramos, las siguientes:

- AGR 006 [COMPUTER-MANAGED INSTRUCTION]
- AGR010 [WEB-BASED COMPUTER-MANAGED INSTRUCTION]

Las especificaciones del AICC cubren nueve áreas principales, que van desde los learning objects (*LO*) hasta los learning management systems (*LMS*). Normalmente, cuando una compañía dice que cumple con las especificaciones AICC, significa que cumple con al menos una de estas *guidelines* y recomendaciones (*AICC Guidelines and Recommendations*, AGRs).

La lista completa de AGRs es la siguiente:

- AGR 001: AICC Publications
- AGR 002: Courseware Delivery Stations
- AGR 003: Digital Audio
- AGR 004: Operating/Windowing System
- AGR 005: CBT Peripheral Devices
- AGR 006: Computer-Managed Instruction
- AGR 007: Courseware Interchange
- AGR 008: Digital Video
- AGR 009: Icon Standards: User Interface
- AGR 010: Web-Based Computer-Managed Instruction

Aunque la AICC ha publicado varias guías, la más seguida es la AGR 010 que habla de la interoperabilidad de las plataformas de formación y los cursos.

En esta guía se resuelven dos de los problemas fundamentales:

- Ø La carga sin problemas en un LMS de cursos creados por terceros. Este objetivo se consigue definiendo el curso como una entidad totalmente independiente de la plataforma, y creando un sistema (ficheros) de descripción del curso que pueda ser entendido por cualquier plataforma.

²⁰ Consultar la bibliografía del punto [2]

- Ø La comunicación entre el LMS y el curso, de tal modo que el curso pueda obtener información necesaria sobre el usuario, y después transmitir los resultados de las interacciones y evaluaciones realizadas por el mismo a la plataforma a fin de su almacenamiento y tratamiento estadístico.

Este segundo objetivo es logrado mediante la definición de un mecanismo de comunicación entre el curso y la plataforma, y un conjunto de datos mínimos que deben ser transmitidos del curso a la plataforma y viceversa. La AICC describe dos mecanismos, uno más sencillo y extendido basado en el protocolo http, y otro mediante una API.

La AICC cuenta con un programa de certificación (a diferencia de las otras iniciativas) y dispone de un *test suite* que le permite a las compañías verificar que sus productos son compatibles con otros sistemas que cumplen con las especificaciones AICC.

Actualmente la AGR010 de la AICC es el “estándar de facto” en la industria del e-Learning.

4 ADL (Advanced Distributed Learning) & SCORM (Shareable Course Object Reference Model)

Formada en 1997, la iniciativa ADL (Advanced Distributed Learning), es un programa del Departamento de Defensa de los Estados Unidos y de la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca para desarrollar principios y guías de trabajo necesarias para el desarrollo y la implementación eficiente, efectiva y en gran escala, de formación educativa sobre nuevas tecnologías Web.

SCORM no es un estándar en sí mismo sino un modelo de referencia que prueba la efectividad y la aplicación real de diversos estándares.

Este organismo recogió “lo mejor” de las anteriores iniciativas (el sistema de descripción de cursos en XML de la IMS, y el mecanismo de intercambio de información mediante una API de la AICC) y las refundió y mejoró en su propio estándar: SCORM, Shareable Content Object Reference Model (Modelo de Referencia para Objetos de Contenidos Intercambiables).

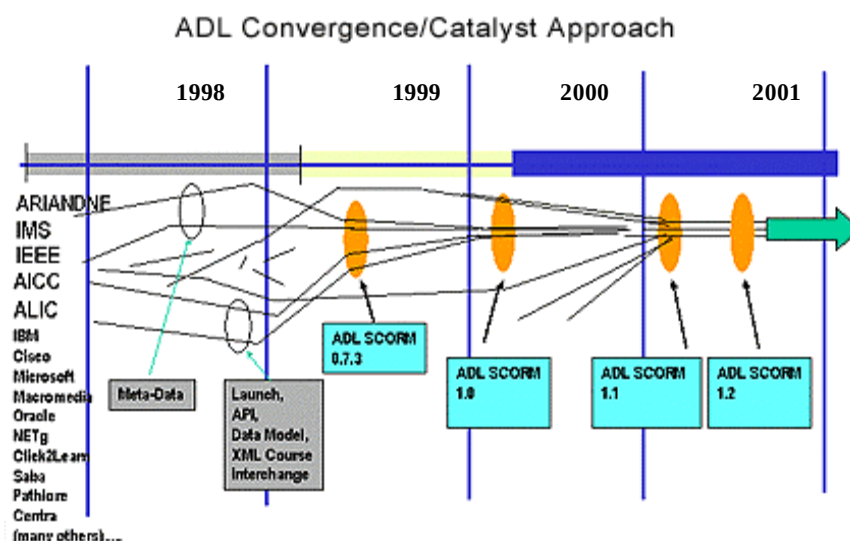


Figura A.1: evolución de SCORM. Fuente: [5].

La iniciativa de ADL comenzó en el otoño de 1997. Los especialistas de ADL se reunieron con expertos de la industria, de la enseñanza superior y del gobierno para determinar el estado del arte. También se apoyó en los grupos punteros en estandarización, entre los que estaban AICC, IEEE, ARIADNE, ALIC e IMS. Al principio no se progresaba tan rápidamente como era necesario y las ocasiones para la armonización de los trabajos similares fue pasada por alto. Esto se debió, en parte, porque había una necesidad de un modelo de referencia común para conectar el trabajo de estas organizaciones. SCORM fue creado como un punto

sólido de inicio para la implementación de la siguiente generación de tecnología de e-learning. ADL sacó una versión beta de SCORM en 1999, la versión 1.0 en 2000, y las versiones 1.1 y 1.2 en 2001. Durante este tiempo muchas otras organizaciones han contribuido con ADL.

SCORM proporciona un marco de trabajo y una referencia de implementación detallada que permite a los contenidos y a los sistemas usar SCORM para “hablar” con otros sistemas, logrando así interoperabilidad, reusabilidad y adaptabilidad. Todo esto se reafirma mediante:

- Disponibilidad de un Sistema de Gestión de Aprendizaje o LMS basado en Web para lanzar diferentes contenidos que se han desarrollado por varios autores usando herramientas de diversos vendedores.
- Disponibilidad de diversos LMS producidos por diferentes vendedores para lanzar un mismo contenido.
- Disponibilidad de múltiples productos o entornos LMS basados en Web para acceder a un repositorio común de contenidos.

Las especificaciones de SCORM están organizadas como “libros” separados. La mayoría de estas especificaciones son tomadas desde otras organizaciones. Estos “libros” técnicos se agrupan bajo dos tópicos principales: *Content Aggregation Model* y *Run-Time Environment*.

Como lo muestra la siguiente figura, la actual versión 1.2 de SCORM ha sido dividido en tres libros que se detallan a continuación:

- Ø **Libro 1: Scorm Overview.** Contiene una descripción general de la iniciativa de ADL, un análisis de SCORM, y un resumen de las especificaciones técnicas contenidas en las siguientes secciones.
- Ø **Libro 2: Scorm Content Aggregation Model.** Contiene una guía para identificar y agregar recursos dentro de un contenido de aprendizaje estructurado. Este libro describe una nomenclatura para el contenido de aprendizaje, describe el *SCORM Content Packaging* (empaquetamiento de contenidos) y hace referencia al *IMS Learning Resource Meta-data Information Model*, el cual está basado en el *IEEE LTSC Learning Object Metadata (LOM) Specification*, que fue el resultado de un esfuerzo en conjunto entre el *IMS Global Learning Consortium* y la *Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE)*.
- Ø **Libro 3: Scorm Run-Time Environment:** Incluye una guía para lanzar contenidos y hacerle un seguimiento en un ambiente basado en Web. Este libro es derivado del *CMI001 Guidelines for Interoperability* de la AICC.

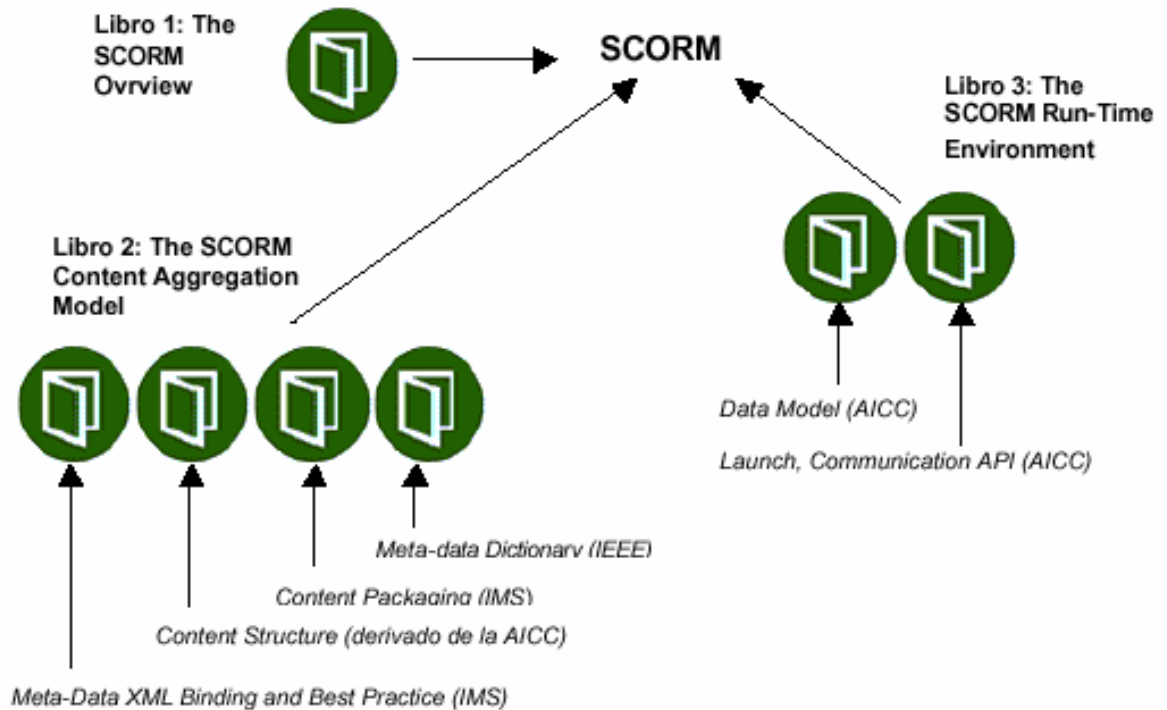


Fig A.2: Composición de los libros que forman el estándar SCORM Fuente: [5]

SCORM también divide el mundo de la tecnología e-learning en componentes funcionales. SCORM representa el conjunto de especificaciones que permiten desarrollar, empaquetar y entregar materiales educativos de alta calidad en el lugar y momento en que sea necesario. Los materiales se desarrollan asegurándose de que cumplan con los siguientes cuatro principios:

- ∅ ser reutilizables
- ∅ ser accesibles
- ∅ ser interactivas
- ∅ ser de larga duración

Los principales componentes son: Learning Management System (LMS) y Sharable Content Objects (SCOs). SCO se refiere a objetos de aprendizaje reusables y estandarizados. Otros componentes en el modelo SCORM son herramientas que crean los SCOs y los ensamblan en unidades de aprendizaje más grandes (un curso por ejemplo).

De esta manera, el modelo SCORM se puede ver de la siguiente forma:

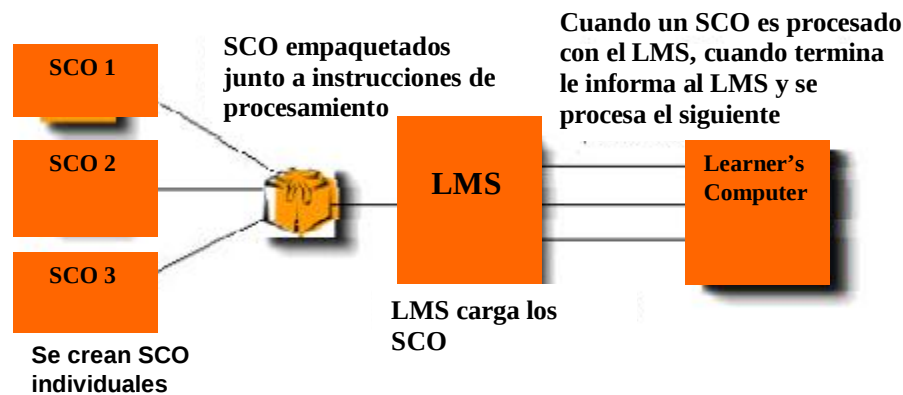


Fig A.3: procesamiento de los contenidos en SCORM. Fuente: [5]

4.1 SCORM Content Aggregation Model

El objetivo del modelo de agregación de contenidos de SCORM es proveer un medio común de componer contenidos educativos desde diversas fuentes compartibles y reusables.

Define cómo un contenido educativo puede ser identificado, descrito y agregado dentro de un curso o una parte de un curso, y cómo puede ser compartido por diversos LMS o por diversos repositorios.

El modelo, incluye especificaciones para los **metadata** y el **CSF (Content Structure Format)**:

- Ø Los *metadata* (datos sobre los datos) constituyen la clave para la reusabilidad. Describen e identifican los contenidos educativos, de manera que pueden formar la base de los repositorios. Se han especificado basándose en las recomendaciones *IEEE LSTC Learning Object Metadata (LOM)*. Los metadata se aplican a tres niveles: a los “assets” (elementos de contenidos de más bajo nivel), a los SCO (*Sharable Content Objects*) y bloques de SCO's, y al CSF.
- Ø *Content Structure Format*. El proceso de diseño y creación de un curso comprende la construcción de un conjunto de objetos de contenidos educativos, relacionados entre sí mediante cierta estructura. Este es el objetivo del Content Structure Format (*Formato para la Estructura de los Contenidos*), proporcionar un medio de agregación de bloques de contenidos, aplicando una estructura y asociándola a una taxonomía para que tengan una representación y un comportamiento común en cualquier LMS.

El modelo CSF ha sido desarrollado a partir de las especificaciones CMI (*Computer Managed Instruction*) de la AICC. Posteriormente, realizando una reorganización entre las especificaciones de ADL, el AICC, el IEEE e IMS Global Learning Consortium, se ha llegado a un nuevo modelo representado en la *IMS Content Packaging Specification*, tal y como se expone a continuación.

Un CSF es un componente necesario para mover un contenido educativo de un lugar a otro, pero no es suficiente por sí mismo. Es necesario agregar y guardar los contenidos en un paquete. Para ello está diseñado el *Content Packaging*. *Packaging* o empaquetar, es el proceso de identificar todos los recursos necesarios para representar los contenidos educativos y después reunir todos los recursos junto a un manifiesto.

ADL señala en su nueva versión que el CSF de SCORM V1.1 no es adecuado para el empaquetamiento, y por lo tanto sus elementos han sido “remapeados” en dos nuevas estructuras, *Content Aggregation Package Application Profile* y *Content Aggregation Manifest*, que incluyen la mayoría de la información del anterior CSF pero que añade un nuevo método de inventariar todos los ficheros requeridos para distribuir los contenidos e identificar sus relaciones.

4.2 SCORM Run-Time Environment.

El objetivo del entorno operativo o de ejecución de SCORM es proporcionar un medio para la interoperabilidad entre los objetos compartibles de contenidos, SCO, y los sistemas de gestión de aprendizaje, LMS.

Un requerimiento de SCORM es que el contenido educativo sea interoperativo a través de múltiples LMS, sin tener en cuenta las herramientas que se usen para crear o usar los contenidos.

En SCORM, el término LMS implica un ambiente del lado servidor en el que reside la inteligencia para controlar la entrega de contenidos educativos (objetos de aprendizaje) a los estudiantes; esto es, el LMS sabe qué material entregar y cuando, manteniendo un registro del progreso del estudiante a través de esos contenidos. Por tanto es función del LMS determinar cómo navegar a través del curso. La API es el mecanismo de comunicación por el que el LMS se mantiene informado del estado de los objetos y el LMS. El modelo de datos es una lista de elementos que se usan para definir la información que necesitan comunicarse.

La tecnología sugerida en SCORM para implantar el ambiente de ejecución es Java. ADL suministra una implantación básica del ambiente de ejecución de SCORM, conocido como Sample Run- Time Environment, o SRTE, en la que la parte del servidor está implementada como un conjunto de servlets en Java, en tanto que la interfaz para las aplicaciones (objetos de aprendizaje) es un applet también en Java. De este modo con el uso de servlets y applets se incorporan mecanismos de adaptación e interactividad para este tipo de sistemas en la web.

A pesar de ello en SCORM no se especifican facilidades ni mecanismos para un manejo inteligente de los contenidos.

Componentes del ambiente de ejecución de SCORM.

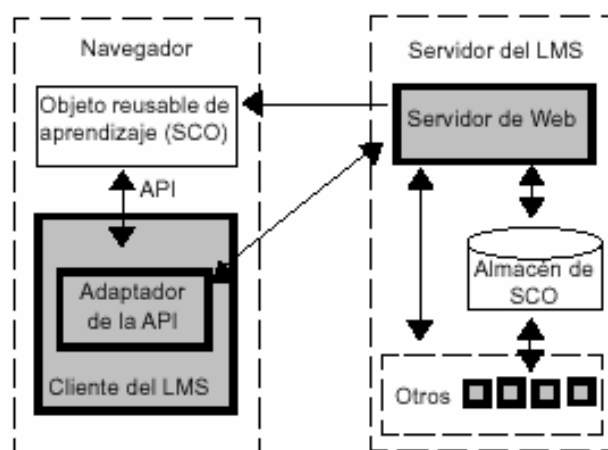


Fig A.4: componentes del ambiente de ejecución SCORM. Fuente: [5]

Para que esto sea posible, debe existir un método común para lanzar un contenido, un método común para que los contenidos se comuniquen con el LMS y elementos de datos predefinidos que sean intercambiables entre el LMS y el contenido durante su ejecución.

Los tres componentes del entorno de ejecución de SCORM son:

- Ø El *launch*. Es el mecanismo que define el método común para que los LMS lancen un SCO basado en Web. Este mecanismo define los procedimientos y las responsabilidades para el establecimiento de la comunicación entre el contenido a mostrar y el LMS. El protocolo de comunicación está estandarizado a través del uso común del API.

El LMS puede implementar la presentación de los SCO del modo que se desee, por ejemplo, desarrollando un mecanismo de adaptación al usuario (mediante técnicas de aprendizaje simbólico), o bien, puede delegar esa responsabilidad al cliente permitiéndole que navegue por el curso libremente a través de menús.

- Ø La API (*Application Program Interface*). Es el mecanismo para informar al LMS del estado del contenido (por ejemplo si está inicializado, finalizado o en error) y es usado para intercambiar datos entre el LMS y los SCO (por ejemplo datos de tiempo, de puntuación, etc.). La API es simplemente un conjunto de funciones predefinidas que se ponen a disposición de los SCO, como por ejemplo *LMSInitialize* o *LMSSetValue*.
- Ø El Modelo de Datos. Es una lista estandarizada de elementos usados para definir la información a intercambiar, por ejemplo, el estado del contenido educativo. Son elementos de datos que tanto el LMS como el SCO van a conocer. Es responsabilidad del LMS mantener el estado de los datos requeridos a lo largo de las sesiones, y el SCO los utilizará en el caso de que se necesite su reutilización entre una sesión y otra. Existen diversos modelos de datos en desarrollo en varias organizaciones. Incluyen datos sobre el perfil del estudiante, información de estado, iteraciones sobre test y preguntas, evaluaciones, etc. El Modelo SCORM está basado directamente del CMI Data Model del AICC.

Actualmente en versión 1.2, se espera que con la publicación de su versión 2.0 se convierta en el estándar más seguido. La especificación más extendida en la actualidad es la AICC, no obstante los estándares tienden a la convergencia en el ADL SCORM, el formato futuro.

5 Otras organizaciones

5.1 ARIADNE

El proyecto ARIADNE está respaldado por la Comisión Europea, pretende fomentar el *compartir* y *reutilizar* materiales pedagógicos digitales. Proporciona una infraestructura tecnológica que soporta la indexación, gestión y *almacenamiento* de objetos educativos basados en el estándar LOM, en el llamado **KPS** (Knowledge Pool System), acceso basado en preguntas (query).

La iniciativa ARIADNE comenzó a principios de 1996 y tiene como objetivo el trabajar para permitir mejorar la calidad de la enseñanza a través del desarrollo de objetos de conocimiento, herramientas y metodologías que permitan una aproximación compartida y reutilizable de la educación y la formación.

5.2 Proyecto GEM (Gateway to Educational Materials)

Es un proyecto que organiza y cataloga materiales educativos en Internet usando tecnología de metadatos, basados en Dublin Core. *The Gateway* es el catálogo de recursos educativos, producto final del proyecto GEM. Actualmente contiene 23.694 objetos educativos.

Gateway to Educational Materials es un consorcio que se esfuerza en el aprovisionamiento de educadores de un modo rápido y de fácil acceso para cientos de recursos educacionales situados en varios estados, universidades, sitios comerciales de Internet, etc.

GEM está patrocinado por el departamento de educación de Estados Unidos. Profesores, padres, administradores pueden buscar y navegar en *The Gateway*SM y encontrar una elevada cantidad de material educacional de alta calidad, incluyendo planificaciones de lecciones, actividades y proyectos hasta un total de 320 ofertas propuestas por los 518 miembros del consorcio GEM.

6 Futuras directrices en estándares e-learning.

En los próximos años, el trabajo de las distintas organizaciones que están trabajando en las especificaciones para estándares e-learning estará centrado en los siguientes temas:

- a) Repositorio de Contenidos: Las organizaciones se están focalizando fuertemente en estándares de contenidos e-learning. El principal objetivo es tener repositorios de objetos de aprendizaje (learning

objects) reusables, de tal manera que puedan ser montadas en unidades de aprendizaje adaptativas y entregadas por cualquier plataforma e-learning. Sin embargo, uno de los mayores problemas que enfrenta hoy en día la industria del e-learning es la interoperabilidad de los contenidos de aprendizaje.

- b) Internacionalización y Localización: Los distintos grupos que están desarrollando especificaciones para e-learning participan en forma activa en todo el mundo y cada día existe una mayor colaboración entre ellas. Esto genera dos desafíos: la creación de estándares “culturalmente” neutrales (internacionalización), y la adaptación de los estándares a las necesidades locales (localización).
- c) Programas de certificación: Existe un creciente énfasis en crear test de compatibilidad y programas de certificación. ADL está trabajando en un programa de certificación. Actualmente sólo existen programas de certificación para AICC.
- d) Arquitectura: La industria del e-learning ha estado creciendo sin tener una clara visión de los componentes de un sistema e-learning y de la forma en que interactúan. La necesidad de definir una arquitectura global es crítica para la evolución del desarrollo de estándares.

Apéndice B: Metadatos y estandarización²¹.

A continuación se evalúan un conjunto de estándares relacionados con los objetos de aprendizaje y que tienen por objeto facilitar la portabilidad.

1 Dublin Core

Dublin Core es un conjunto de elementos de metadatos encaminado a facilitar la *recuperación de recursos electrónicos*, de forma similar a una ficha de catálogo en las bibliotecas.

DCMES (Dublin Core Metadata Element Set) es el conjunto de elementos de metadatos Dublin Core. DCMI (Dublin Core Metadata Initiative) es un foro abierto encargado del desarrollo de estándares de metadatos *online*. Los actuales metadatos Dublin Core comprenden un conjunto de 15 elementos divididos en tres categorías:

3 Categorías	15 Elementos
Contenido	• Title (<i>título</i>)
	• Subject (<i>tema</i>)
	• Description
	• Source (<i>fuentes</i>)
	• Language (<i>idioma</i>)
	• Relation -2º recurso-
	• Coverage (<i>cobertura</i>)
Propiedad Intelectual	• Creator (<i>autor</i>)
	• Publisher (<i>editor</i>)
	• Contributor (<i>colaboradores</i>)
	• Rights (<i>derechos</i>)
Instanciación	• Date (<i>fecha</i>)
	• Type (<i>tipo</i> de recurso)
	• Format (<i>formato</i>)
	• Identifier (<i>identificador</i> del Recurso)

Figura B.1: esquema de metadatos de Dublín Core. Fuente: [6]

Cada elemento es opcional y puede repetirse.

2 IEEE LTSC LOM (Learning Object Metadata)

Los *Metadatos* son información sobre un objeto, sea éste físico o digital. LOM es un *estándar* que especifica la sintaxis y la semántica de la "metainformación de objetos educativos".

Un *objeto educativo* se define como una entidad, digital o no digital que puede ser usada, reutilizada o referenciada durante cualquier actividad de aprendizaje basada en la tecnología. Los estándares del LOM se centran en el conjunto mínimo de propiedades que permiten que los objetos educativos sean gestionados, ubicados y evaluados. El Esquema de Base de LOM se compone de 9 *categorías* y 47 *elementos*.

categorías	Elementos	Valor
1. General	1.1 Identificador	
	1.2 Título	
	1.3 Entrada de catálogo 1.3.1 Catálogo	
	1.3.2 Entrada	
	1.4 Lengua	

²¹ Consultar la bibliografía del punto [6]

	1.5 Descripción	
	1.6 Descriptor	
	1.7 Cobertura	
	1.8 Estructura	
	1.9 Nivel de agregación	
2. Ciclo de vida	2.1 Versión	
	2.2 Estatus	
	2.3 Otros colaboradores 2.3.1 Función 2.3.2 Entidad 2.3.3 Fecha	
3. Meta- metainformación	3.1 Identificador	
	3.2 Entrada de catálogo 3.2.1 Catálogo 3.2.2 Entrada	
	3.3 Otros colaboradores 3.3.1 Función 3.3.2 Entidad 3.3.3 Fecha	
	3.4 Esquema de metadatos	
	3.5 Lengua	
4. Técnica	4.1 Formato	
	4.2 Tamaño	
	4.3 Ubicación	
	4.4 Requisitos 4.4.1 Tipo 4.4.2 Nombre 4.4.3 Versión mínima 4.4.4 Versión máxima	
	4.5 Comentarios sobre la instalación	
	4.6 Otros requisitos para plataformas	
	4.7 Duración	
5. <i>Uso educativo</i>	5.1 Tipo de <i>interactividad</i>	activa, expositiva
	5.2 <i>Tipo de recurso</i> de aprendizaje	ejercicio, simulación, cuestionario, etc.
	5.3 Nivel de interactividad	0 - 4 (desde muy baja hasta muy alta)
	5.4 Densidad <i>semántica</i>	0 - 4
	5.5 <i>Usuario</i> principal	profesor, autor, alumno, director
	5.6 <i>Contexto</i> [Nivel educativo]	Educación Primaria,... Formación Profesional
	5.7 Edad	
	5.8 Dificultad	0 - 4
	5.9 <i>Tiempo previsto</i> de aprendizaje	
	5.10 Descripción	
	5.11 Lengua	
6. Derechos	6.1 Coste	
	6.2 Copyright y otras restricciones	
	6.3 Descripción	
7. Relación [con otros recursos]	7.1 Tipo [naturaleza de la relación con el recurso principal]	
	7.2 Recurso [recurso principal al que se refiere esta relación] 7.2.1 Identificador 7.2.2 Descripción	
8. Observaciones	8.1 Persona	
	8.2 Fecha	
	8.3 Descripción	
9. Clasificación	9.1 Finalidad	
	9.2 Nivel taxón (taxonómico) 9.2.1 Fuente 9.2.2 Taxón 9.2.2.1 Id 9.2.2.2 Entrada	
	9.3 Descripción	
	9.4 Descriptor	

Figura B.2: esquema de metadatos de LOM. Fuente:[6]

3 CEN/ISSS LTWS (Centre Européen de Normalisation [European Committee for Standardization] / Information Society Standardization System - Learning Technologies WorkShop)

Sus trabajos más importantes se desarrollan en torno a la especificación LOM, a taxonomías y vocabularios (para incrementar la interoperatividad semántica) y el desarrollo de **EML** (Educational Modelling Language). **EML** es un modelo de aprendizaje basado en **competencias**. Ha sido desarrollado por la Open University of the Netherlands. El objetivo de CEN/ISSS es el lanzamiento al mercado de un conjunto de servicios y productos con cierto grado de estandarización para contribuir de este modo al éxito de la sociedad de la información en Europa. CEN/ISSS fue creado a mitad de 1997 por el CEN (European Committee for Standardization) como el centro de atención para las actividades de ICT (Information and Communications Technologies). CEN asumió que el mercado precisaba de la aparición en la sociedad de la información de algo más que los métodos tradicionales de estandarización y por ello un nuevo método resolutivo fue creado. ISSS (Information Society Standardization System) provee un camino intermedio, combinando (en un proceso abierto probado con toda garantía) un entorno formal de estandarización con un rápido y accesible mercado.

3.1 EML (Educational Modelling Language)

EML permite diferenciar entre contenidos de aprendizaje y procesos de aprendizaje. Mientras las propuestas de metadatos se dirigen a los *contenidos digitales* del aprendizaje (e-Content), EML va más allá, se dirige al *proceso de aprendizaje*.

EML ha sido desarrollado en la Open University of the Netherlands (KOPER, 2001).

EML es un lenguaje para modelar objetos educativos. Un concepto clave es la "unidad de estudio". Las unidades de estudio se utilizan en e-learning.

Una "unidad de estudio" es la unidad más pequeña que proporciona eventos educativos a los alumnos, satisfaciendo uno o más objetivos educativos interrelacionados. En la práctica, podemos encontrar unidades de estudio de todo tipo y tamaño: un curso; un programa de estudio; una práctica; una lección. La notación de unidades de estudio la llamamos "Lenguaje de Modelización Educativa" [EML]. Un "objeto educativo" es una entidad, digital o no digital que puede ser usada, reutilizada o referenciada durante cualquier actividad de aprendizaje basada en la tecnología.

Los objetos educativos son entidades que pueden ser referenciados por metadatos. Los metadatos son a sí mismo independientes de los objetos a los que hacen referencia. La especificación de metadatos es descrita en el IEEE LOM, propuesta de especificación de estándares.

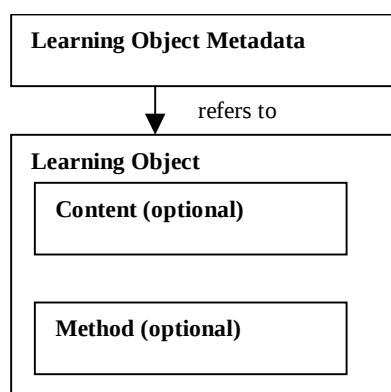


Figura B.3: Visión general de los objetos de estudio y su sistema Fuente: [6]

3.2 Meta-modelo pedagógico

EML es un *meta-modelo pedagógico* en cuanto permite implementar un modelo pedagógico, y es pedagógicamente *neutral* en cuanto permite especificar el enfoque pedagógico entre diferentes modelos de enseñanza. Contempla diferentes teorías de enseñanza / aprendizaje:

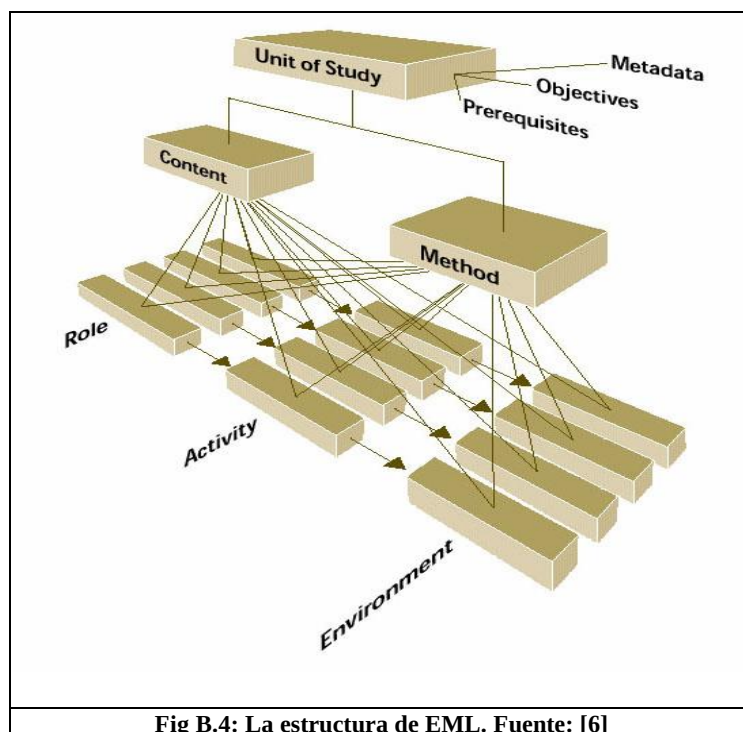
1) Empírico (conductista). Todo conocimiento se basa en la experiencia. Se asume que el comportamiento es predecible, dadas las condiciones de un entorno específico. La idea es que puede influirse en el aprendizaje fuera de su contexto, y sin un conocimiento del proceso interno de aprendizaje. (Locke, Thorndike)

2) Racionalista (cognitivista y constructivista). Se supone que la cognición media en la relación entre la persona y el entorno. Existe la posibilidad de amplias diferencias individuales en el proceso cognitivo, por ejemplo, debido a diferencias en los conocimientos previos, meta-cognición, motivación y estilos de aprendizaje. Los estudiantes pueden *construir su propio aprendizaje*. (Descartes, Piaget)

3) Pragmático e histórico-cultural (situacional) o constructivismo social. La situación y el contexto histórico-cultural del alumno reciben una atención primordial. El conocimiento se distribuye entre individuos, herramientas y comunidades, tal como en los expertos profesionales. La función es que el colectivo es tan bueno como el conocimiento individual. Se considera al aprendizaje como la adaptación del comportamiento a las reglas de la comunidad. Un instrumento importante para la adaptación y adquisición de criterios comunes es el debate y la cooperación en las comunidades. (James, Dewey, Vigotsky, Leont'ev) .

4) Modelo ecléctico. Se trata de modelos de diseño educativo que utilizan principios de diferentes posturas, justo para la ocasión práctica. Estos modelos pueden formularse explícitamente, pero por lo general son implícitos.

3.3 La estructura de EML



4 Colaboración entre DCMI y LOM

DCMI y LOM acordaron colaborar en el desarrollo de especificaciones de metadatos para la Web. Acordaron evitar el solape semántico entre ambas propuestas de estándares (un mismo concepto o definición no debe estar presente en dos grupos de elementos diferentes). Independencia de cualquier tecnología o sintaxis para expresar metadatos. Sin embargo, prevé usar diversas tecnologías: HTML, dado el segmento significativo que ocupa en la Web, XML, estándar de la industria para la codificación de datos y documentos, y RDF, que proporciona un enfoque útil para satisfacer los requisitos de *extensibilidad* y *modularidad*, y puede así conducir a la interoperatividad entre los requisitos de cada comunidad de metadatos. "Los accesos disponibles a los depósitos globales de metadatos, se aprecian cada vez en mayor medida como un factor crítico en el punto de inflexión de la próxima generación de aprendizaje y creación de conocimiento. Sin embargo, esto requerirá que

los metadatos sean muy *interoperables* y universalmente *reutilizables*. Este acuerdo marca un paso importante hacia la realización de esta visión". (Wayne Hodgins, Presidente del Grupo de Trabajo IEEE LTSC LOM) . "LOM y DCMI están construyendo el camino que permitirá que la recuperación e intercambio de información sea un proceso mucho más gratificante". (Stuart Weibel, Director de DCMI).