

IMPLANTACIÓN DE .LRN EN LA UNIVERSIDAD DE VALENCIA ESTUDIO GENERAL.

INTEGRACIÓN DE LA PLATAFORMA Y DESARROLLOS PROPIOS.

José Antonio Vázquez Albaladejo
Salvador Roca Marquina
Agustín López Bueno
Darío Roig García
Sergio Cubero Torres

*Servicio de Informática de la Universidad de Valencia Estudio General
C/ Dr. Moliner, 50 - Campus de Burjassot
46100 - Burjassot (VALENCIA) Spain
<http://www.uv.es/siuv>
Aula.virtual@uv.es*

Palabras clave: Software de apoyo a la docencia universitaria, evaluación e implantación de sistemas de gestión del aprendizaje, virtualización del aprendizaje, software libre.

Resumen:

Implantación de .LRN en la Universidad de Valencia Estudio General (UVEG) realizada por el Servicio de Informática.

La instalación y personalización de .LRN en nuestra universidad recibe el nombre de Aula Virtual. Ésta consta de diferentes autoridades de autenticación, de interfaz disponible en varios idiomas y de las aplicaciones necesarias para la comunicación, colaboración, evaluación, organización y distribución de contenidos, las cuales se utilizan como apoyo a nuestra docencia presencial universitaria.

La arquitectura actual del sistema está formada por dos máquinas con procesadores duales, AMD Opteron y sistema operativo Debian GNU/Linux, de las cuales, una tiene instalado el servidor web AOLServer junto con la aplicación .LRN, y la otra el servidor de base de datos PostgreSQL. La versión de la aplicación instalada corresponde a los paquetes de OpenACS y de .LRN de la rama oacs-5-1 del CVS de OpenACS.

La integración con nuestros sistemas de información ha consistido en la creación de varios paquetes de OpenACS y portlets .LRN, que nos han permitido automatizar el proceso de creación de nuestros grupos de docencia y usuarios, así como la posibilidad de consultar dinámicamente la información pública y privada de nuestra oferta de curso académico (OCA) desde dentro de la plataforma.

Los desarrollos que hemos realizado se han centrado en la implementación de diferentes funcionalidades solicitadas por nuestros usuarios, tales como, la integración del paquete de Chat de OpenACS en los portlets de los cursos de .LRN, la creación de una ficha personal para cada uno de los estudiantes miembros de los cursos y la posibilidad de utilizar fórmulas matemáticas escritas en Latex desde las herramientas de éstos.

1 INTRODUCCIÓN

Fundada en 1499, la Universidad de Valencia Estudio General (UVEG) inicialmente dedicada a los estudios de medicina, humanidades, teología y leyes, se ha convertido en nuestros días en una moderna universidad europea. Nuestra universidad está abierta prácticamente a todas las ramas del saber, la investigación y la cultura. Dada la amplia oferta de estudios, la Universidad de Valencia es una de las universidades españolas más grande, antigua y multidisciplinar.

La docencia en nuestra universidad se imparte de manera presencial principalmente en tres campus situados en el área metropolitana de la población de Valencia. En la actualidad la institución cuenta aproximadamente con 2.500 profesores que pertenecen a los 92 departamentos ubicados en nuestros 18 centros, los cuales ofertan 59 titulaciones, agrupadas en cinco áreas: Ciencias Básicas, Ciencias Sociales, Ciencias de la Salud, Educación y Humanidades.

Nuestra universidad se encuentra constantemente en un proceso de mejora de la calidad de la docencia y fomento de la investigación. Este proceso requiere una gran diversidad de proyectos implicando al profesorado, centros, departamentos, y diferentes servicios. En este sentido los proyectos de innovación educativa, impulsados por la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), en el contexto de convergencia europea [1], son un claro ejemplo. Los proyectos de innovación educativa, en líneas generales tratan de impulsar un tipo de enseñanza centrada en el estudiante, a diferencia del sistema tradicional basado en clases magistrales impartidas por los profesores. Para ello el estudiante tiene una reducción significativa de horas presenciales y una ampliación de las actividades participativas.

Este tipo de proyectos y en general nuestro sistema educativo utiliza las nuevas tecnologías, como apoyo al proceso de mejora de la docencia. Así pues, desde el Vicerrectorado de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), encargado de coordinar todas las iniciativas de uso de las nuevas tecnologías decide suministrar un soporte institucional a éstas. Para ello tiene como objetivo apoyar nuestro actual sistema de enseñanza universitario mediante su virtualización con la aplicación de las TIC. Por lo tanto se propone al Servicio de Informática de la

Universidad de Valencia (SIUV) la realización de un informe que recomiende una plataforma de gestión del aprendizaje para implantarla en nuestra universidad como apoyo a nuestra docencia.

Esta presentación recoge el desarrollo del proyecto de Aula Virtual, éste está dividido en las fases de análisis e implantación, las cuales han seguido una evolución basadas en un ciclo de vida de prototipado, realizado en base al caso de estudio de implantación.

El equipo de Aula Virtual está formado por un analista, dos programadores y un operador informático.

2 ANÁLISIS

El análisis comenzó en febrero de 2003 y terminó en septiembre del mismo año. El esfuerzo dedicado en esta fase fue de 7 meses/hombre, realizada por un analista del Servicio de Informática.

Las tareas del análisis comenzaron con una búsqueda y revisión bibliográfica, sobre informes similares en otras universidades y con la realización de un caso de estudio con la plataforma WebCT. Ésta primera parte del análisis nos permitió, identificar una serie de requisitos mínimos que debían cumplir las plataformas a seleccionar y realizar una plantilla ponderada de las características a evaluar.

Los Requisitos mínimos exigidos, fueron los siguientes:

1. Fiabilidad: valoramos la posibilidad de poder contactar con universidades de reconocido prestigio que avalen la fiabilidad de la plataforma seleccionada.
2. Escalabilidad: en este punto analizaremos la arquitectura de las plataformas para intentar prever su rendimiento. El número de cursos y usuarios que podemos llegar a instanciar debe poder soportarse sin afectar al rendimiento medio del sistema.
3. Estándares: la aplicación de los estándares en la creación de los contenidos, nos garantiza la catalogación, reusabilidad y migración de los cursos entre instalaciones o plataformas diferentes.
4. Tipo de licencia de uso: en éste punto se ha tenido en cuenta las ventajas de adaptación que ofrece el software libre, ya que la plataforma debe permitir la integración con nuestros sistemas de información, así como su personalización para una correcta integración, en nuestro caso, la interfaz de

la plataforma debía contemplar la posibilidad de visualizarse en múltiples idiomas.

Así pues, se realizó una primera selección de siete plataformas, las cuales cumplen los cuatro requisitos mencionados. Debido a que una comparación exhaustiva entre las plataformas preseleccionadas nos llevaría mucho tiempo y que deseamos afinar en el nivel de detalle de la comparación, decidimos seleccionar las dos plataformas que adopten en mayor medida los requisitos mínimos. Por lo tanto, se seleccionan ILIAS y .LRN. La siguiente tabla muestra los resultados para los cuatro requisitos exigidos.

	Fiabilidad	Escalabilidad	Estándares	Licencia
.LRN 1.0	MIT, Universidad de Heidelberg, UNED.	Servidor web Aolserver Servidor de B.D. PostgreSQL Aplicación desarrollada en TCL	Previsto soporte SCORM	GNU (GPL)
ILIAS 2.3.8	Universidad de Colonia	Servidor web Apache Servidor de B.D. MySQL Aplicación desarrollada en PHP	Previsto soporte SCORM	GNU (GPL)

Tabla 1: requisitos

En esta comparación también se ha añadido la plataforma WebCT, ésta no nos satisface su política de licencia de uso por tener un coste proporcional al número de alumnos y además no nos permite personalizarla e integrarla, sin embargo, incluirla en la comparación nos permite comprobar las diferencias entre una de las plataformas comerciales líderes en el sector del aprendizaje con las plataformas de software libre de reciente desarrollo.

Así pues, la comparación se realizó entre ILIAS, .LRN y WebCT rellenando la plantilla de características ponderada, la cual contiene aproximadamente unos 20 factores ordenados por los roles siguientes: alumnos, profesores, administradores de cursos, administradores de la plataforma y programadores. Para obtener los datos de las características de cada plataforma se han seguido los pasos siguientes: consulta de los sitios oficiales de cada plataforma contactando con sus desarrolladores y con las universidades donde estén usándolas, realización de una búsqueda bibliográfica de informes comparativos donde aparecieran las plataformas mencionadas. Las conclusiones del estudio reflejan valores cuantitativos entre las características de las plataformas ordenados por los roles mencionados.

Las principales diferencias de WebCT respecto a ILIAS y .LRN corresponden a las herramientas de las que disponen los profesores y administradores de los cursos WebCT, las cuales facilitan la gestión de contenidos, exámenes y en general permiten obtener mayor seguimiento del alumnado. Sin embargo, respecto a los administradores de la plataforma y programadores obtiene valores superiores .LRN, principalmente debido a la arquitectura del sistema de paquetes del framework OpenACS, al API disponible, así como, al soporte que ofrece la comunidad de OpenACS.

Por lo tanto, se recomienda en el estudio realizar un caso práctico de implantación, el cual nos permitiría corroborar los resultados obtenidos y posteriormente llevar a cabo una instalación en producción.

En la bibliografía podéis ampliar la información referente al estudio realizado [4] Evaluación de plataformas de Teleformación para su implantación en el ámbito universitario.

3 IMPLANTACIÓN

Esta fase se divide en las tareas de: caso de estudio y puesta en producción de la aplicación, a su vez estas dos se dividen en las sub tareas de instalación, personalización, integración, desarrollo, mantenimiento y soporte.

El caso de estudio consistió en la instalación de la plataforma durante el segundo periodo del curso 2003/2004, el cual iniciaba en febrero de 2004. El esfuerzo de esta tarea fue de diez meses/hombre, realizada por dos programadores a tiempo completo en cinco meses, de octubre a febrero, para poder iniciar el caso de estudio en la fecha prevista. Durante el desarrollo de éste, que duró siete meses, de febrero a septiembre, se dedicó un programador a tiempo completo a las sub tareas de mantenimiento y soporte.

Para el caso de estudio se decidió instalar la versión .LRN 2.0 que introducía las mejoras de interfaz para múltiples idiomas y validación LDAP respecto a la versión .LRN 1.0. Esta decisión comprendía cierto riesgo debido a que la versión 2.0 se encontraba en pleno desarrollo, y todavía tenía errores de programación, pero en los planes de la comunidad OpenACS, con los cuales nos coordinamos sumando nuestro esfuerzo. Estaba previsto que la versión 2.0 estuviera preparada para el inicio del curso 2004/2005, en el cual

pretendíamos ofrecer el servicio de Aula Virtual en producción a nuestra comunidad universitaria.

El esfuerzo dedicado a la implantación en producción, comprendió de la dedicación a tiempo completo de todo el equipo (1 analista, 2 programadores y 1 operador) durante los meses de septiembre y octubre. En general durante el curso académico se dedica al mantenimiento y soporte de la herramienta, un programador y un operador a tiempo completo.

3.1 Instalación y personalización

El nombre utilizado para denominar a la personalización de nuestra instalación es Aula Virtual. Ésta consta de diferentes autoridades de autenticación, LDAP, LOCAL y EXTERNO. La autoridad LDAP se autentifica en nuestro servidor propio de LDAP permitiéndonos el uso de nuestras cuentas de usuarios. La autoridad LOCAL se utiliza para crear cuentas locales a los profesores, con éstas, acceden a sus cursos con el rol de alumnos para realizar pruebas. Y por último la autoridad EXTERNO la utilizamos para crear cuentas a usuarios externos que no tienen cuenta en nuestra universidad y desean acceder a las comunidades, las cuales normalmente se utilizan como apoyo a los proyectos de investigación de la UVEG.

La plataforma se encontraba traducida por completo al inglés, ya que es el idioma original, participamos en completar la traducción al castellano que se encontraba al 80%, y al catalán la tradujimos por completo. Posteriormente nos unimos al proyecto de internalización global de .LRN, en el cual participamos regularmente.

Las aplicaciones disponibles en Aula Virtual son las siguientes:

- Bulk Mail
- File Storage
- Calendar
- Frequently Asked Questions
- Forums
- Entrega de Tareas
- Noticias
- Survey
- Syllabus
- Weblogger
- LORS Management
- Photo Album
- Wimpy Point Slim

- Chat
- Evaluación
- News Aggregator

El caso de estudio nos permitió realizar pruebas de rendimiento mediante la carga de todos los cursos y usuarios de la U.V., los resultados de éstas nos dieron serios problemas de rendimiento, demostrando que la versión 2.0 presentaba problemas de escalabilidad. Este problema nos condicionó a crear solamente los grupos y alumnos de los profesores que nos lo solicitaran expresamente.

Reportados los problemas al foro de OpenACS fuimos asesorados por los miembros más experimentados de la comunidad, con sistemas similares a los nuestros. Así pues, se decidió escoger la siguiente arquitectura para realizar la instalación en producción. En ésta inicialmente disponíamos de un balanceador CISCO y dos servidores web conectados a un único servidor de base de datos para intentar mejorar el rendimiento, pero los problemas de sincronización nos llevaron a desestimar esta solución.

La configuración actual de los servidores se muestra en la tabla siguiente.

SERVIDOR DE PRODUCCIÓN	
Servidor web	
- Host: pizarra.uv.es	- Procesador dual AMD
- S.O.: Debian GNU/Linux kernel 2.6.3	Opteron de 64 bits
AOLserver v 4.0.5	- 4 GB de RAM
	- Aplicación OpenACS v 5.1.4 y .LRN v 2.1
Servidor de B.D.	
- Host: ticapedb.uv.es	- Procesador dual AMD
- S.O.: Debian GNU/Linux kernel 2.6.7	Optaron de 64 bits
	- 4 GB de RAM
B.D. : PostgreSQL v.7.4.5	
SERVIDOR DE DESARROLLO	
Servidor web y Servidor de B.D.	- Procesador dual AMD
	Opteron de 64 bits
	- 2 GB de RAM

Tabla 2: arquitectura

La versión instalada de OpenACS y .LRN, en ambas instancias, la de producción y la de desarrollo, corresponde a la rama oacs-5-1 del CVS.

La decisión de utilizar como servidor de base de datos PostgreSQL en lugar de Oracle estuvo motivada por las pruebas de rendimiento realizadas, no obteniéndose diferencias significativas, y por la política de licencias y coste de mantenimiento de los productos.

3.2 Integración

La creación de los cursos, subgrupos y alumnos bajo petición expresa del cuerpo docente nos llevó a realizar varios procesos por lotes escritos en perl, para automatizar estos procesos. Éstos se encargan de solicitar vía “http” a nuestra base de datos de oferta académica la docencia asociada a un profesor y alumnos matriculados en sus cursos, una vez obtenidos dichos datos se invoca a un paquete realizado en OpenACS que utiliza el API de creación de cursos y usuarios. En la “Figura 1: cursos y subgrupos” se pueden observar desde el portal personal de un profesor los cursos y subgrupos creados.

También hemos realizado la integración con otras de nuestras aplicaciones que nos ofrecen información pública y privada sobre nuestra oferta de curso académico utilizando paquetes de OpenACS y portlets de .LRN para la integración en los cursos. Por ejemplo utilizamos la parte pública que ofrece la plataforma sobre la información de centros y asignaturas para llamar a la aplicación de Ficha Técnica y Programa de las asignaturas de la universidad. En la “Figura 2: paquete OpenACS Asiginfo” se puede observar un ejemplo del paquete Asiginfo que conecta con nuestra aplicación de Oferta de Curso Académico desde la parte pública de las asignaturas de la plataforma.

Como ejemplo de los portlet .LRN de los cursos incluimos la “Figura 3: portlet Información Breve” en la cual se puede observar como desde el área privada de un curso se solicita información referente a un grupo de docencia concreto. Portlet Información Breve.



Figura 1: cursos y subgrupos



Figura 2: paquete OpenACS Asiginfo

Curso	Calendario	Documentos	Información
Redes Gr.A (13050) 2004-05			
INFORMACION BREVE			
Curso: 2004-05			
Módulo: 13050 Redes 9 Créditos (4,5 C.Teo. 4,5 C.Pra.)			
Grupo: A			
Plazas titulación			Plazas libre opción
Cap.	Num.Mat.	Lib.	Cap. Num.Mat. Lib.
140	140	0	0 0 0
Fechas		Exámenes	
Desde	Hasta	Conv.1	Conv.2
27/09/2004	03/06/2005	24/06/2005	06/09/2005
Subgrupos			
Tipo aula	Subgrupo	Capacidad	Num.Mat. Plazas Libres
L	1	23	23 0
L	2	23	23 0
L	3	23	23 0
L	4	24	24 0
L	5	23	23 0
L	6	24	24 0
T	0	140	140 0

Figura 3: portlet Información Breve

3.3 Desarrollos propios

Como desarrollos propios hemos realizado una serie de utilidades o herramientas solicitadas por nuestros usuarios, como la integración del paquete de Chat de OpenACS en los cursos de .LRN, y la realización de un espacio dentro de los cursos de .LRN, donde el alumno dispone una ficha personal por cada curso y el profesor puede anotarle comentarios. Recientemente también hemos incorporado a través del componente HTMLArea Editor la posibilidad de insertar fórmulas matemáticas realizadas con LATEX. Estos desarrollos estarán disponibles como software libre en breve en la rama HEAD del CVS de OpenACS.

En la “Figura 4: portlet de Chat” queda reflejado un portlet del curso “Análisis de Datos J”, donde el profesor ha creado una sala de Chat.



Figura 4: portlet de Chat

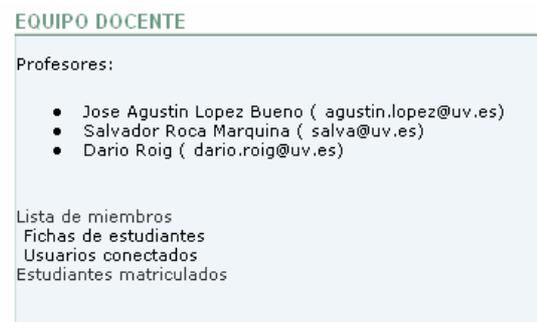


Figura 5: portlet Equipo docente

La utilidad ficha personal, accesible desde el portlet de Equipo docente, es una implementación de la ficha tradicional que el profesor solicita a los alumnos en clase. Desde ésta el profesor puede visualizar los datos y fotografía del alumno, también dispone de la posibilidad de incluir comentarios privados o públicos referentes al alumno. La “Figura 5: portlet Equipo docente” muestra como acceder a la información de la ficha de un alumno. Otra utilidad incluida en el portlet Equipo docente es la de visualizar solamente los alumnos conectados de un curso.

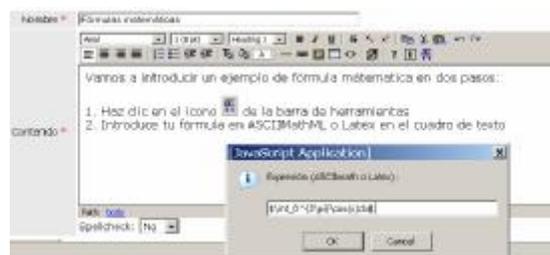


Figura 6: fórmulas en Latex

Otra de las utilidades solicitadas, sobre todo por los profesores del área de ciencias, consiste en la posibilidad de poder introducir fórmulas escritas en Latex en cualquier herramienta de las existentes en sus cursos, tales como, Foros, Noticias, etc... Para realizar la utilidad hemos integrado el componente JavaScript de licencia pública general de GNU (GPL) ASCIIMathML [VII], con el cual, el texto escrito siguiendo una tabla de caracteres ASCII o con el lenguaje Latex, dentro de cualquier herramienta se traduce a sus correspondientes etiquetas de MathML, las cuales permiten visualizar en el navegador las fórmulas de manera grafica. Para realizar más sencilla la inserción de los caracteres en ACSII o Latex, se ha integrado en el componente HTMLArea disponible en muchas de las herramientas, un botón que muestra que presenta un cuadro de texto en el cual debemos introducir la fórmula. La “Figura 6 fórmulas en Latex” muestra un ejemplo.

3.4 Mantenimiento y soporte

El mantenimiento de la plataforma es llevado a cabo por los dos programadores asignados al proyecto, uno de ellos a tiempo completo. Del soporte se encarga un operador informático también a tiempo completo.

Las tareas principales del mantenimiento están comprendidas por el seguimiento de la rama oacs-5-1 del CVS, de la cual nos descargamos semanalmente el código en nuestra instancia de pruebas y vamos incorporándolo progresivamente a la instalación de producción. La gestión de los errores detectados por nuestros usuarios también forma parte de las tareas de los programadores, éstos reportan los errores a la comunidad OpenACS y envían los solucionados a la rama del CVS.

El soporte principalmente consiste en atender las dudas de nuestros profesores y alumnos sobre la utilización de las herramientas que se ofrecen. Para mejorar la calidad del soporte hemos realizado los manuales de uso de cada herramienta, a éstos se accede desde la ayuda de la plataforma. Otras tareas complementarias son la formación que impartimos de Aula Virtual, a nuestros profesores y alumnos a través del Servicio de Formación Permanente de la U.V. y mediante el Servicio de Extensión Universitaria que oferta cursos de libre elección a los alumnos. Las vías de contacto con el soporte son a través de una comunidad creada en la plataforma, llamada Introducción a Aula Virtual y a través de una lista de distribución.

Una tarea más de operación es la activación de la docencia a los profesores, durante este curso como ya hemos comentado la activación se ha realizado mediante solicitud expresa del profesor. El encargado de atender las solicitudes es el operador, el cual debe lanzar el procedimiento mediante el proceso por lotes descrito anteriormente.

4 CONCLUSIONES

Así pues, teniendo en cuenta que activamos la docencia de los profesores mediante solicitud, hasta el presente periodo del curso académico 2004/2005 hemos atendido 600 solicitudes de profesores que nos han generado la creación de 2.662 cursos, 1.890 subgrupos y 35.400 usuarios con el rol de alumnos. También disponemos de 18 comunidades asociadas a proyectos de investigación. En un futuro queremos potenciar el uso de las comunidades como apoyo a los proyectos de investigación y comunidades formadas por miembros de unidades administrativas, comisiones, claustro y demás órganos institucionales.

La media estimada de usuarios conectados simultáneamente durante un amplio horario, comprendido entre las 8:00 y las 24:00 horas, es de 40 usuarios con máximos de hasta 80. El número de alumnos conectados es bajo debido al criterio de inicialización de usuarios que seguimos, ya que a un profesor que nos solicite el uso de la plataforma para alguna de sus asignaturas, le damos de alta todos sus cursos con sus respectivos alumnos aunque no vayan a utilizar el sistema.

Las encuestas que hemos realizado a los profesores y alumnos en los cursos de formación demuestran un alto grado de satisfacción en el uso de la herramienta. Las quejas o sugerencias recibidas han estado orientadas hacia la petición de nuevas funcionalidades, algunas de las cuales hemos satisfecho y el resto se pretenden satisfacer en un futuro, como por ejemplo la posibilidad de realizar exámenes tipo test auto evaluativos o la posibilidad de importar o exportar el contenido de la mayoría de las herramientas.

Los principales problemas que hemos detectado son errores de la aplicación que han ido disminuyendo y de rendimiento, entre los que cabe destacar el bajo rendimiento de WebDAV y la comprobación de permisos (> 600.000) sobre la gran cantidad existente de objetos (> 1.500.000) en base de datos. Los problemas de rendimiento la mayoría de las veces suceden en el servidor de base de datos, debido a que algunas consultas acaparan el 100 % de la CPU durante un periodo de tiempo excesivo, por el momento para intentar solucionar éste problema hemos decidido en un futuro próximo estudiar la optimización de las sentencias SQL

críticas e instalar el servidor de base de datos en un AMD Opteron cuatriprocesador con 12 GB de RAM. Respecto al sistema operativo de este nuevo servidor, estamos probando con Debian GNU/Linux con kernel 2.6.9 de 64 bits.

Nuestros próximos objetivos son: activar todos los cursos de docencia, subgrupos y usuarios de la universidad para el periodo 2005/2006, implementar la utilidad de exportación e importación de los contenidos de los cursos entre periodos contiguos y continuar con la integración de otras aplicaciones propias dentro de .LRN, como los programas de los cursos y las fechas de exámenes. También sería necesario integrar una herramienta de autor en línea para la creación de contenidos educativos en formato estandarizado.

Por otro lado, nuestra universidad va a potenciar el uso de .LRN en las comunidades de investigación y órganos institucionales.

5 AGRADECIMIENTOS

Por último agradecer la colaboración ofrecida por parte de INNOVA de la UNED, a los componentes del proyecto E-LANE y a la comunidad OpenACS sin la cual no habría sido posible esta implantación.

6 REFERENCIAS

- [1] Oficina de convergencia Europea. Proyectos de innovación educativa.
[<http://www.uv.es/oce/convocatoriespropies.htm>]
- [2] Presentación institucional de la Universidad de Valencia.
[<http://www.uv.es/sap/v/docs/institucional.htm>]
Proyecto final de carrera de Ingeniería Informática U.V. 2004.
[<http://www.uv.es/ticape/docs/pedroj/proyecto.pdf>]
- [3] García, P. Implantación de dotLRN en la Universidad de Valencia. Proyecto Aula Virtual. final de carrera de Ingeniería Informática U.V. 2004.
[<http://www.uv.es/ticape/docs/pedroj/proyecto.pdf>]
- [4] Roig, D. Proyecto de Evaluación de plataformas de Teleformación para su implantación en el ámbito universitario. Proyecto final de carrera de Ingeniería Informática.

6.1 Referencias World Wide Web

- [I] Web de .LRN
[<http://dotlrn.org>]
- [II] Comunidad OpenACS
[<http://openacs.org>]
- [III] Grupo de desarrollo de la Sección de Innovación – UNED
[<http://www.innova.uned.es>]
- [IV] Web del proyecto E-LANE
[<http://www.e-lane.info>]
- [V] Web Engineering Group - Universidad de Sydney
[<http://www.weg.ee.usyd.edu.au/people/rafa/openacs>]
- [VI] Servidor de traducción oficial
[<http://translate.opneacs.org>]
- [VII] Componente JavaScript ASCIIMathML
[<http://www1.chapman.edu/~jipsen/asciimath.html>]
- [VIII] Componente JavaScript HTMLArea
[<http://www.share4ever.net/htmlarea>]
- [IX] IMS Global Learning Consortium
[<http://www.imsproject.org/>]
- [X] Advanced Distributed Learning
[<http://www.adlnet.org>]
- [XI] Portal de Teleformación de la UVEG
[<http://www.uv.es/ticape>]
- [XII] Web de la Universidad de Valencia Estudio General
[<http://www.uv.es>]