



MEMORIA DE LAS ACCIONES DESARROLLADAS
PROYECTOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DOCENTE
VICERRECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y CALIDAD
CURSO 2011/2012



DATOS IDENTIFICATIVOS:

Título del Proyecto

ACE-VML: Entorno para la Personalización de Contenidos Educativos en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje y para la Vinculación de la Enseñanza Universitaria al Mercado Laboral

Resumen del desarrollo del Proyecto

En la mejora de la calidad universitaria intervienen muchos factores: infraestructuras, personal, metodologías y técnicas de enseñanza, etc. La mejora de estos aspectos depende de numerosos factores, y entre ellos se encuentra la posibilidad de obtener y procesar la información en todas las dimensiones relacionadas con el aprendizaje del alumno.

Con el desarrollo de este proyecto se ha diseñado e implementado un sistema para la clasificación, extracción de patrones y la personalización de los contenidos educativos a partir de las características contextuales, niveles de competencia, estilos de aprendizaje y la actividad real de los alumnos en la plataforma de elearning. El sistema desarrollado dota de un espacio común en el cual se desarrollen actividades con la participación de alumnos egresados y/o empresas públicas o privadas.

	Nombre y apellidos	Código del Grupo Docente
Coordinador/a:	Gonzalo Cerruela García	047
Otros participantes:	Irene Luque Ruiz	047
	Miguel Ángel Gómez Nieto	047
	Carlos Martínez Pedrajas	047
	Pilar Castro Garrido	047
	José Checa Claudel	047
	Nicolás García Pedrajas	027
	Domingo Ortiz Boyer	027
	Javier Pérez Rodríguez	becario
	Rafael del Castillo Gomáriz	027
	Fernando Olivencia Polo	Empresa MAGTEL

Código del Proyecto

115040

Asignaturas afectadas

TODAS

Nombre de la asignatura

TODAS

Área de Conocimiento

TODAS

Titulación/es

TODAS

MEMORIA DE LA ACCIÓN

1. Introducción justificativa del proyecto

La universidad es de las pocas instituciones medievales que aún persiste con funciones muy similares desde su creación. Su propósito fundamental ha sido siempre servir a la sociedad ejerciendo un liderazgo intelectual, profesional, social y público, a través de la producción y transmisión del conocimiento.

Las Nuevas Tecnologías y su incorporación al ámbito universitario [1-3] promueven la creación de nuevos entornos didácticos que afectan de manera directa tanto a los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje como al escenario donde se lleva a cabo el mismo. Actualmente todas las universidades cuentan con plataformas de elearning usadas como complemento o escenario principal para el desarrollo de su labor educativa.

La elaboración y presentación de cursos en plataformas de elearning puede realizarse desde dos perspectivas: a) creando cursos estáticos con contenidos similares para todos los alumnos o generando cursos adaptativos y dinámicos que consideren entre otros factores el nivel de competencias adquirido por el alumno, su estilo de aprendizaje, características contextuales y la actividad en el curso.

Otro de los actuales retos de las universidades es que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para poder insertarse en un mercado laboral en constante cambio, las instituciones deben captar las señales del mundo exterior y responder a las mismas. Es importante que las universidades estén bien informadas de las expectativas del entorno, a fin de adoptar el necesario papel de anticipación y dar una respuesta a la exigencia de preparar a los estudiantes para poder enfrentar los desafíos del mercado laboral, y contribuir a la innovación en la sociedad.

La capacidad de respuesta de la universidad presupone que el mercado de trabajo puede proporcionar señales claras sobre la cantidad y perfil de las actividades laborales futuras y necesidades de formación, por lo que la situación de empleo de los graduados que se percibe en los diferentes sectores del mercado de trabajo, se convierte en un indicador para el desempeño de las instituciones.

2. Objetivos

Este proyecto tiene como principal objetivo proponer y desarrollar un entorno que permita: a) El procesamiento analítico en línea, la clasificación, extracción de patrones y la personalización de los contenidos educativos a partir de las características contextuales, niveles de competencia, estilos de aprendizaje y la actividad real de los alumnos en la plataforma de elearning. b) Un espacio común que acerque el aprendizaje por competencias a las condiciones reales del mercado laboral. El entorno desarrollado permitirá realizar actividades docentes vinculadas a redes sociales y/o blogs en los que participen empresas y/o alumnos egresados que actualmente estén insertados en el mercado laboral.

En el ámbito del proyecto que se solicita, los servicios y aplicaciones estarán orientados a la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje, de los resultados académicos del alumnado y a la mejora de la formación pedagógica del profesorado haciendo uso de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC).

En la mejora de la calidad universitaria intervienen muchos factores: infraestructuras, personal, metodologías y técnicas de enseñanza, etc. La mejora de estos aspectos depende de numerosos factores, y entre ellos se encuentra la posibilidad de obtener y procesar la información en todas las dimensiones relacionadas con el aprendizaje del alumno.

En la actualidad no es suficiente para las Universidades contar únicamente con un portal Web mediante el cual se ofrezca información y realicen determinados servicios. El éxito de estas herramientas radica en la capacidad de poder realizar un análisis inteligente en aras de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La mejora de la calidad docente también está suponiendo un gran esfuerzo a los docentes para la adecuación de contenidos, programación de los mismos, seguimiento continuo y personalizado de los alumnos, etc. La Universidad de Córdoba, año tras año, incorpora

nuevos estudios y cursos al nuevo modelo de enseñanza, con el fin de obtener experiencia e información que permita a los docentes, en un futuro, llevar a cabo una implantación efectiva del nuevo modelo. Con esta propuesta el docente podrá elaborar y adaptar los contenidos educativos a partir de conocer las características contextuales, nivel de competencia, estilos de aprendizaje y la actividad real de sus alumnos. El entorno pretende dotar además de un espacio común en el cual se desarrollen actividades docentes con la participación de alumnos egresados y/o empresas públicas o privadas con las que actualmente la universidad tiene convenios de colaboración, y que permita acercar los contenidos educativos a las necesidades reales de la sociedad.

3. Descripción de la experiencia

El desarrollo del proyecto se ha llevado a cabo conforme al calendario prefijado, creando un prototipo del sistema como resultado del trabajo realizado.

A lo largo del desarrollo del proyecto se han realizado las siguientes actividades:

- Estudio del problema y selección de patrones: estudio de la información que manejará el sistema y de la funcionalidad del mismo. En esta actividad se seleccionaron los estándares, plantillas y cuestionarios para la recogida de la información. Se realizaron visitas de prospección y reuniones con empresas y agentes sociales.
- Prototipo del sistema: análisis de la información y funcionalidad, diseño de la base de datos, casos de uso y funcionalidad principal del sistema. Desarrollo de formularios.
- Refinamiento del sistema: avance en el diseño del sistema, construcción de la base de datos, diagramas de interacción, construcción de los procedimientos, refinamiento de la interfaz.
- Construcción del sistema: integración de módulos, componentes y paquetes. Prueba del prototipo. Corrección y refinamiento.
- Implantación: instalación del sistema y puesta en marcha. Prueba de acceso y carga de información. Generación de informes y comunicación.
- Difusión, Documentación y Entrega: desarrollo de la documentación técnica y de usuario. Empaquetamiento. Desarrollo de la memoria del proyecto y entrega de la documentación y sistema al Vicerrectorado de Planificación y Calidad.

4. Materiales y métodos

Para el desarrollo del trabajo se ha utilizado el siguiente hardware:

- Ordenadores personales (PCs) con sistema operativo linux existentes en el grupo de investigación TIC-110.
- Servidor Web para el hospedaje de la aplicación desarrollada (<http://dreamhost.com/>).
- Dispositivos de almacenamiento masivo del grupo de investigación TIC-110.

Para el desarrollo del trabajo se ha utilizado el siguiente software:

- Gestor de contenidos educativos moodle.
- Herramienta para realizar video conferencia DimDim (<http://www.dimdim.com/>)
- Gestor de bases de datos MySQL 5.0.
- Lenguaje de programación PHP 5.

5. Resultados obtenidos y disponibilidad de uso

Sobre la base del sistema moodle se han desarrollado todos los componentes necesario y se ha construido un prototipo para su evaluación. El prototipo puede ser accedido desde la dirección <http://www.cerruela.com/moodle/>. Se realizaron las pruebas de unidad, de integración y del sistema sobre los módulos desarrollados, queda sujeto a la existencia de nuevas posibilidades de financiación, su implantación y estudio de resultados sobre un amplio número de cursos y alumnos.

5.1 Aspectos Generales

Los nuevos módulos desarrollados permiten utilizar la información almacenada en la base de datos Moodle para realizar la extracción de patrones y la personalización de los contenidos didácticos considerando las siguientes dimensiones:

- Características contextuales de los alumnos.
- Estilos de aprendizaje.
- Nivel para las competencias desarrolladas en la asignatura.
- Actividad de los alumnos en la plataforma.

5.1.1 Características Contextuales

Esta dimensión (Figura 1) considera la siguiente información:

Sistema Operativo: En muchos casos las actividades colaborativas requieren en algunos casos que los alumnos que participan de ellas dispongan de varios sistemas operativos heterogéneos, por el contrario para otras actividades es recomendable que todos los alumnos dispongan un único sistema operativo. Por ejemplo, en los estudios de Ingeniería Informática resulta interesante estudiar el comportamiento (funcionamiento, eficiencia, seguridad, etc) de determinadas aplicaciones en varios sistemas operativos.

Velocidad de la red: Conocer la velocidad de conexión es fundamental con el objeto de poder formar grupos de trabajo homogéneos a los que se les pueda asignar actividades docentes acordes a la velocidad de la red de sus miembros.

Nivel de idioma: En la actualidad un punto a desarrollar en la mayoría de los sistemas de enseñanza y en especial en los estudios universitarios, está orientado a realizar actividades docentes que potencien el uso de una lengua diferente a la nativa. Por otra parte la globalización trae consigo que nos encontremos en el aula una diversidad multicultural y lingüística cada vez mayor. Resulta conveniente poder realizar grupos homogéneos o heterogéneos usando como referencia el nivel de conocimiento de una segunda lengua.

Tiempo de estudio que el alumno puede dedicar a la enseñanza. Es importante para diseñar grupos de trabajo en los que todos sus miembros tengan una dedicación similar para la realización de la tarea.

Características contextuales ?	
Sistema operativo*	Indiferente
Velocidad de la red*	Indiferente
Nivel de Inglés*	Indiferente
Tiempo de dedicación*	Indiferente

Figura 1. Características contextuales.

5.1.2 Estilos de aprendizaje.

Como estilo de aprendizaje se consideraron las características y preferencias que tiene un estudiante en el momento de adquirir y procesar la información. Algunas personas prefieren información gráfica en vez de trabajar con informaciones textuales, otros prefieren trabajar con informaciones abstractas en vez de utilizar informaciones concretas. Algunos aprenden mas al poner en práctica las cosas y analizar qué pasa, mientras que otros prefieren

reflexionar en las cosas que van a hacer y aprender de ellas lo más que puedan antes de hacerlas.

Existen varias herramientas que permiten caracterizar los estilos de aprendizaje, una de ellas es el test que se origina a partir del modelo desarrollado por Richard Felder y Linda Silverman [4]. Este modelo fue creado para conocer las principales diferencias en el estilo de aprendizaje de los estudiantes de ingenierías, los estudiantes son clasificados en cuatro dimensiones: a) tipo de información que mejor percibe, b) modalidad para percibir la información sensorial, c) como se procesa la información, d) cómo entiende el estudiante.

Según el modelo de Felder utilizado en nuestra propuesta (Figura 2) los estudiantes son clasificados en cada una de las dimensiones siguiendo los siguientes criterios:

Tipo de información

Sensoriales: Son estudiantes concretos, prácticos, orientados hacia hechos y procedimientos, memorizan hechos con facilidad.

Intuitivos: Conceptuales, innovadores, orientados hacia teorías y significados, comprenden rápidamente nuevos conceptos.

Sistema de percepción:

Visuales: Prefieren representaciones visuales de la información como diagramas, etc. Recuerdan mejor lo que ven.

Verbales: Prefieren obtener información en forma escrita o hablada. Recuerdan mejor lo que leen o lo que oyen.

Procesamiento de la Información:

Activos: Comprenden mejor la información cuando la ponen en práctica, discuten, aplican y explican a otros. Prefieren aprender ensayando y disfrutan el trabajo en grupo.

Reflexivos: Tienden a retener nueva información pensando y reflexionando sobre ella; prefieren trabajar solos.

Sistema de Aprendizaje

Secuenciales: Aprenden por pasos incrementales lógicamente relacionados; son ordenados y lineales cuando tratan de solucionar un problema

Globales: Aprenden en grandes saltos visualizando la totalidad; pueden resolver problemas complejos rápidamente.

	Poco de acuerdo	Bastante de acuerdo
1.- Entiendo mejor algo si lo practico	0	0
2.- Entiendo mejor algo si pienso en ello	0	0
3.- Me considero realista	0	0
4.- Me considero innovador	0	0
5.- Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga en base a una imagen	0	0
6.- Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga en base a palabras	0	0
7.- Tengo tendencia a entender los detalles de un tema pero no ver claramente su estructura completa	0	0
8.- Tengo tendencia a entender la estructura completa pero no ver claramente los detalles	0	0
9.- Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda hablar de ello	0	0
10.- Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda pensar en ello	0	0

LS Agregando LSTest

Nombre:

LSTest:

Figura 2. Test para determinar el estilo de aprendizaje de los alumnos.

5.1.3 Nivel para las competencias desarrolladas en la asignatura

En cada materia (asignatura) se desarrollan un conjunto de competencias que están clasificadas en tres grupos:

- 1- Competencias Transversales.
- 2- Competencias Generales
- 3- Competencias Específicas.

Competencias Generales

Son competencias consideradas como necesarias para el alumno con independencia del ámbito profesional, son comunes a todos los alumnos del sistema educativo (universidad). Por ejemplo: Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo, respetar la diversidad y pluralidad de ideas, de personas y de situaciones, etc.

Competencias transversales

Están relacionadas con la formación de un estudiante universitario que se reconocerá en el mundo laboral cuando deba afrontar alguna situación como profesional o investigador.

Las competencias transversales pueden ser de tres tipos:

- 1- Instrumentales: herramientas para el aprendizaje y la formación.
- 2- Interpersonales: capacidades que permiten mantener una buena relación social.
- 3- Sistémicas: relacionadas con la gestión de la totalidad de la actuación (visión de conjunto).

Competencias específicas.

Son los comportamientos observables que se relacionan directamente con la utilización de conceptos, teorías o habilidades propias de la titulación. Por ejemplo para el grado de Ingeniero en Informática en la especialidad de Ingeniera del Software debe desarrollarse entre otras, el conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en Web.

Para evaluar las competencias utilizaran tres niveles: alto, medio y bajo (Figura 3).

Competencia Transversal ?	
C.T. 1	Capacidad de análisis y síntesis
C.T. 2	Capacidad de Resolución de problemas
C.T. 3	Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica

Competencia Específica ?	
C.E. 1	Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar
C.E. 2	Capacidad para analizar las necesidades de información
C.E. 3	Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos

Competencia General ?	
C.G. 1	Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo
C.G. 2	Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, de personas
C.G. 3	Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y sistémico

(*)Es obligatorio responder a las preguntas señaladas con un asterisco.

1. Capacidad de análisis y síntesis*	<input checked="" type="radio"/> No seleccionada <input type="radio"/> Indiferente <input type="radio"/> Bajo <input type="radio"/> Medio <input type="radio"/> Alto
2. Capacidad de Resolución de problemas*	<input checked="" type="radio"/> No seleccionada <input type="radio"/> Indiferente <input type="radio"/> Bajo <input type="radio"/> Medio <input type="radio"/> Alto
3. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica*	<input checked="" type="radio"/> No seleccionada <input type="radio"/> Indiferente <input type="radio"/> Bajo <input type="radio"/> Medio <input type="radio"/> Alto

Figura 3. Especificación de los tipos y nivel del alumno para las competencias del programa.

5.2 – Clasificación, Extracción de Patrones y Personalización de Contenidos

La figura 4 muestra la estructura general del sistema construido. Se obtiene un perfil del alumno que permite la extracción de patrones educativos y facilita la presentación personalizada de los objetos de aprendizaje (temas, unidades didácticas, problemas) en el desarrollo de la actividad formativa. Utilizando la información almacenada en la base de datos el perfil del alumno es representado como un array de bits (huella del alumno) en el cual cada característica (valores para cada dimensión) tiene asignado un número predeterminado de bits. En el contexto del problema una huella de tamaño 128 bits es suficiente para representar, sin colisiones, todos los posibles valores.

La información incluida en el perfil del alumno se obtiene inicialmente a partir de los resultados de dos encuestas que cada alumno debe realizar al matricularse del curso. La primera será el test de Felder [5] y permitirá establecer el perfil de aprendizaje más adecuado para cada alumno, la segunda contiene el conjunto de preguntas que nos permitan conocer el nivel de competencias para la asignatura y las características contextuales de cada alumno. Para intentar corregir los errores derivados de una mala ejecución de las encuestas, el sistema ACE-VML establece puntos de control derivados del análisis de la actividad del alumno en el curso permitiendo rectificar los valores inicialmente asignados en cada dimensión.

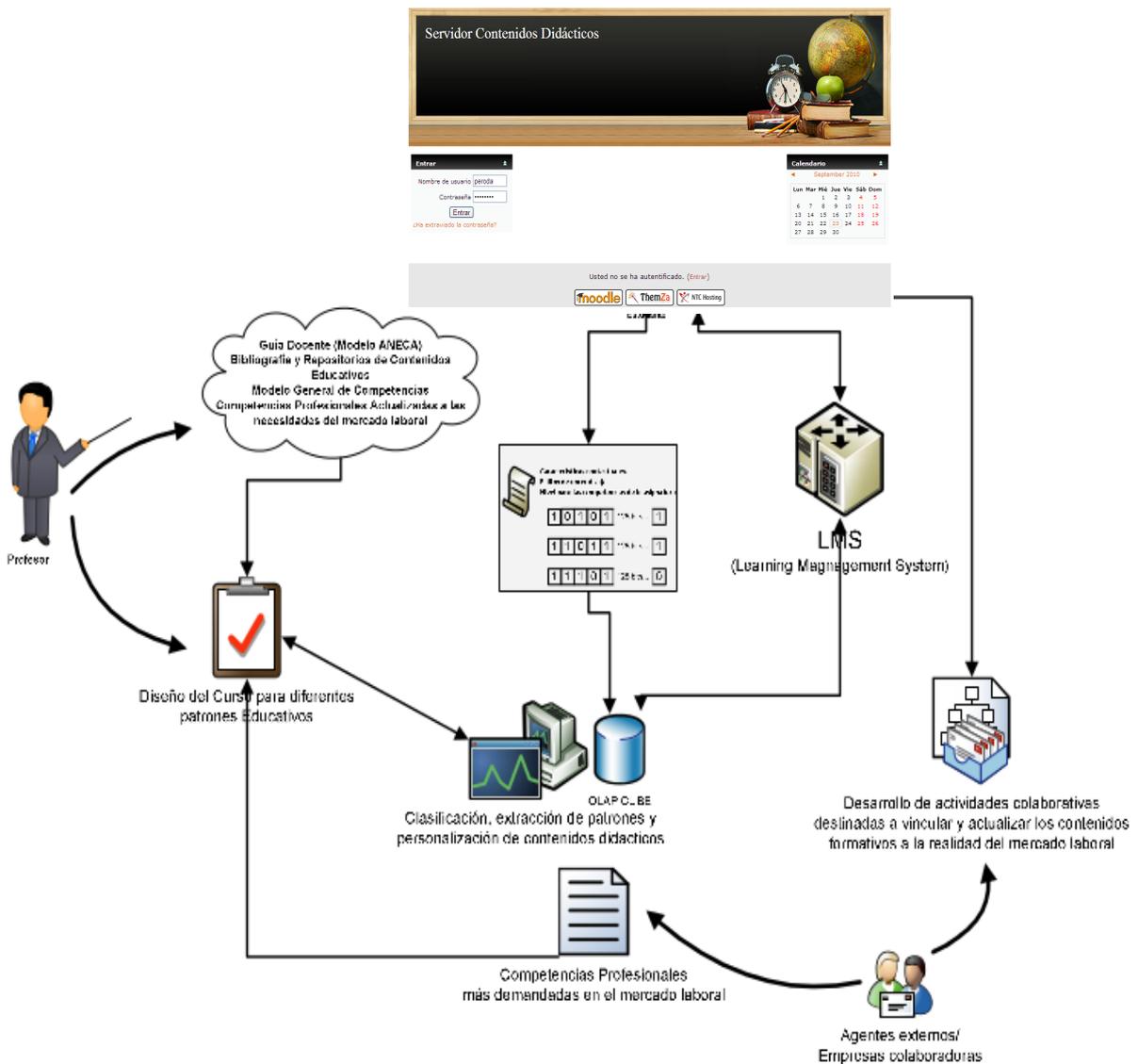


Figura 4. Estructura del sistema ACE-VML

Clasificación y Extracción de patrones: El sistema permite el procesamiento analítico en línea mediante el cual el profesor puede conocer la distribución de los miembros del grupo en cada una de las dimensiones que conforman el perfil del alumno o en combinaciones de las mismas.

La extracción de los patrones educativos se realiza mediante un proceso de clasificación no supervisada [6] que usando la matriz que representa la similitud entre las huellas [7] de los n alumnos matriculados en el curso, asigna cada alumno a uno de los k grupos definidos inicialmente como parámetro configurable del sistema. Como parte del proceso de clasificación se elegirá un elemento (huella) representante del grupo. Este proceso de clasificación y extracción de patrones se podrá realizar globalmente o en cada una de las dimensiones que conforman el perfil del alumno. La figura 5 muestra la huella obtenida para diferentes alumnos/contenidos educativos.



Figura 5. Extracción de huellas.

Preparación de Contenidos Didácticos: Sobre la base de la planificación recogida en la guía docente el sistema ACE-VML permite que cada uno de los temas recogidos en la guía docente pueda ser preparado y orientado de forma diferente (Figura 6), por ejemplo, en un mismo tema pueden definir ejercicios orientados para un determinado estilo de aprendizaje, característica contextual o nivel en la competencia que se desarrolla.

Conocer los patrones educativos representativos del grupo de alumnos que recibirán la acción formativa, indicará al profesor cuales y cuantas presentaciones deben ser realizadas para un mismo objeto de aprendizaje.

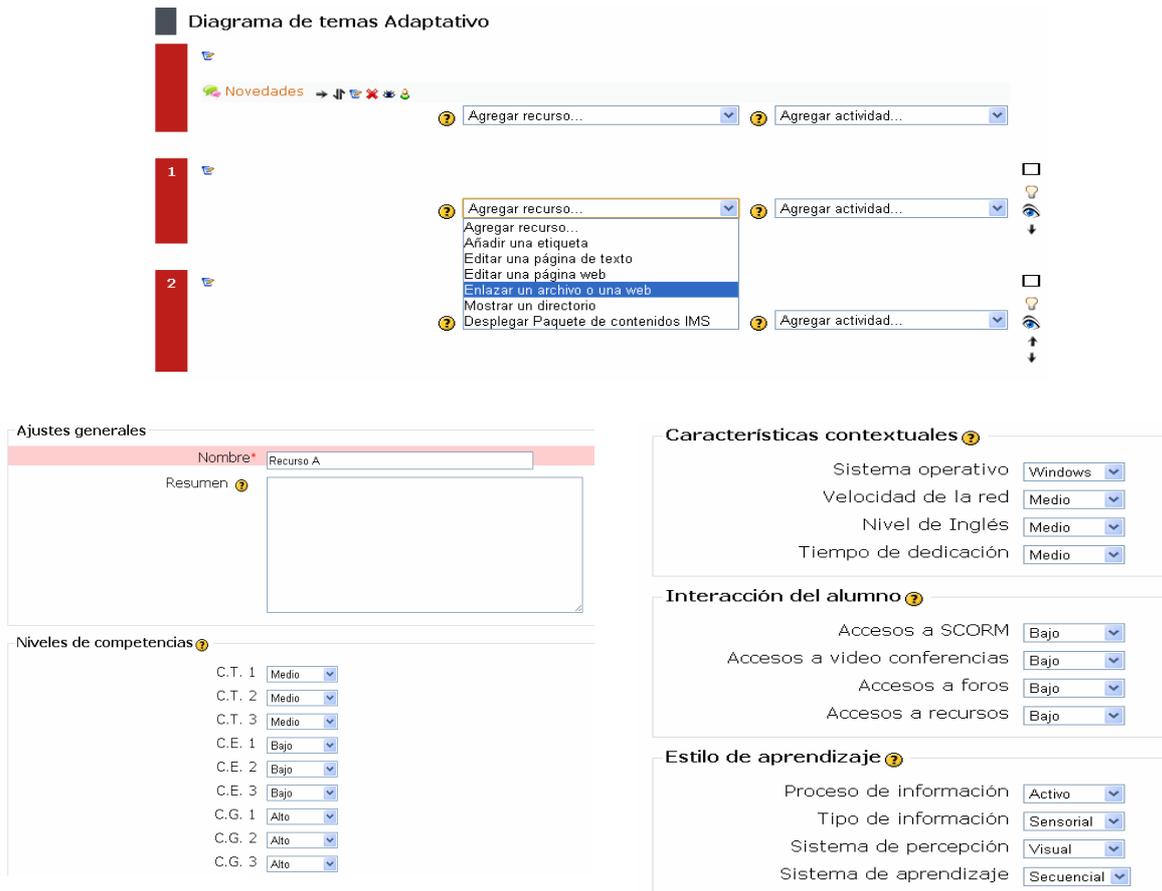


Figura 6. Preparación de los contenidos didácticos.

Personalización de Contenidos Didácticos: La personalización de los contenidos (Figura 7) es un proceso no supervisado que el sistema ACE-VML realiza comparando la huella asignada a cada una de las variantes de un mismo objeto de aprendizaje con la huella que identifica el alumno que accede a la plataforma. Dado que la ocurrencia de un mapeo exacto es poco probable, en cada caso se mostrará la opción que maximice la similitud entre huellas.



Figura 7. Personalización de contenidos.

Vinculación de la Enseñanza Universitaria con el Mercado Laboral

Se crea un foro donde únicamente participen los profesores y los agentes externos, el resultado de las discusiones será de utilidad en la preparación de los contenidos didácticos

para adaptar las competencias específicas y profesionales a las necesidades reales del mercado laboral. En esta dirección el proyecto ha servido para establecer contactos con empresas relacionadas con las materias que imparten los participantes del proyecto, determinar las competencias más demandadas por el mercado laboral y definir la estructura del foro virtual (Figura 8) incorporado en el sistema.

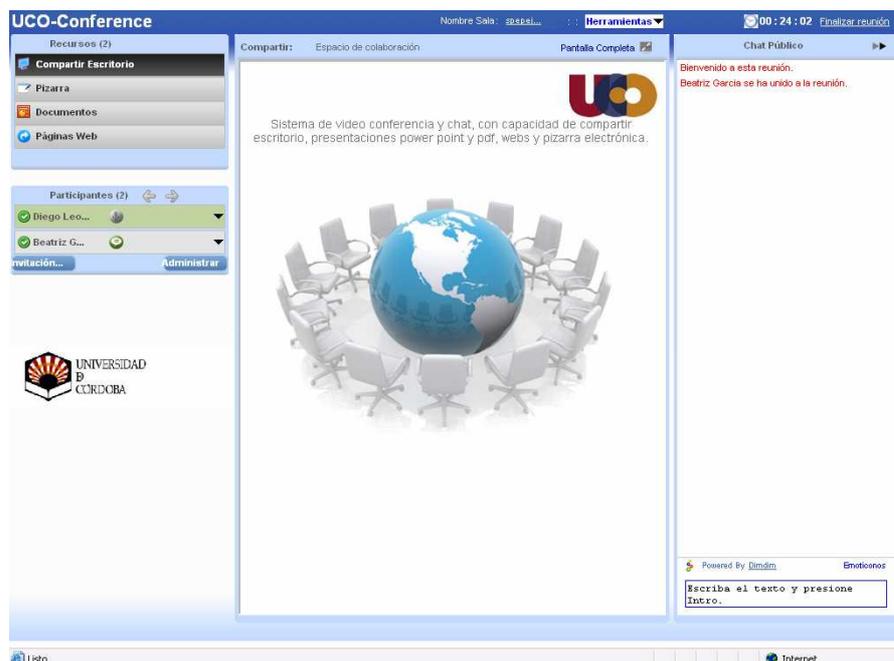


Figura 8. Foro para encuentro con empresas.

6. Utilidad

La utilidad del producto generado en este proyecto es evidente. El desarrollo completo de este sistema daría lugar a:

1. Un sistema de elearning que se configura de acuerdo a necesidades individuales o de grupos de trabajo reducidos que necesitan hacer uso de características muy específicas que hace única su interacción con la plataforma.
2. Poder extraer patrones educativos y de comportamiento asociados a las dimensiones usadas en el proceso de clasificación de los estudiantes.
3. Buscar puntos de encuentro entre las competencias formativas y el mercado laboral.

7. Observaciones y comentarios

No es posible el desarrollo de proyectos profesionales y realmente innovadores y que den lugar a mejoras en la universidad con los límites de financiación de estas convocatorias. Consideramos que esto es necesario y deberá ser una política que tarde o temprano deberá tomar la Universidad si se desea que se produzca una verdadera Innovación y Mejora en la con la participación e implicación de profesores, alumnos y autoridades académicas.

8. Autoevaluación de la experiencia

Con el desarrollo de este proyecto se ha creado una herramientas docente para la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje y que se espera redunde en la mejora de los resultados académicos del alumnado. La experiencia ha permitido también mejorar la formación metodológica y didáctica del profesorado.

9. Bibliografía

1. Calvillo Muñoz F.; Luque Ruiz I.; Cerruela García G.; Martínez Pedrajas C.; Gómez Nieto M. A. Especificación del Proceso de Desarrollo de un Sistema para la Realización de Tutorías Virtuales como Herramienta de Apoyo en la Consolidación de los Criterios de Bolonia. Res Novae Cordubenses: Estudios de calidad e innovación de la universidad de córdoba, vol. 3, pp. 185 - 214. 2005. (issn 1697-1531).
2. Fuentes Alventosa J.; Luque Ruiz I.; Cerruela García G.; Gomez Nieto M. A. BIVICIYT: Biblioteca Virtual de Documentos Científicos y Técnicos. Res Novae Cordubenses: Estudios de Calidad e Innovación de la Universidad de Córdoba, vol. 1, pp. 137 - 158. 2003.(issn 1697-1531).
3. Luque Ruiz I.; López Espinosa E.; Cerruela García G.; Gomez Nieto M.A. Design and Development of Computer-Aided Chemical Systems: Virtual Labs for Teaching Chemical Experiments in Undergraduate and Graduate Courses. Yearbook of Medical Informatics, vol. 3, pp. 591 - 598. 2003. (issn 0943-4747).
4. Felder, R. M.; Silverman, L. K. Learning and Teaching Styles in Engineering Education Application. Engr. Education, vol. 78 (7), pp. 674-681. 1988.
5. Test de Felder: www.fce.unju.edu.ar/download/si/APRENDIZAJE.pdf. (Última visita: 30 de mayo de 2011).
6. Jain, A. K. Data clustering: 50 years beyond K-means, Pattern Recognition Letters, 31 (8), 651-666. 2010
7. Urbano Cuadrado M.; Cerruela García G.; Luque Ruiz I.; Gómez Nieto M. A. A Method for Clustering and Screening of Long-dimensional Databases on Fingerprints and Similarity Measurements. Computational and Mathematical Methods on Science and Engineering. pp. 175 - 186. 2005 (isbn 84-6094-844-7)

Córdoba a 20 de Septiembre del 2012