

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUADA DEL GRADO DE APRENDIZAJE, MEDIANTE METODOLOGÍAS DE PORTAFOLIO ELECTRÓNICO DEL/LA ESTUDIANTE/A

Bueno, I.; Cabanillas, S.; García-Carrillo, A.; Fernández, J.

Abstract

The purpose of this work is that the teacher of a four-month course of "Projects" could follow up the learning of every student, and at the same time that the student could be conscious and participant of his learning and of the of his knowledge evolution.

Authors look for having a course much more interactive in order to stimulate the student to carry out its self-evaluation.

The aim of the project is to develop a tool to create simple tests that allow the student to consolidate concepts and to know what aspects of the subject have not been learned correctly.

Moreover, other goal of this study is to facilitate the student evaluation by teachers.

The result of this work is an e-portfolio of self-evaluation for the course of "Projects", as a part of the virtual campus.

Keywords: E-portfolio, self-evaluation and virtual campus.

Resumen

La finalidad del trabajo que se presenta es que el profesorado de la asignatura de Proyectos de la titulación de Ingeniería en Organización Industrial, en la *Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona*, pueda realizar un seguimiento de la evolución de cada alumno/a, que refleje su progreso a lo largo del cuatrimestre y que el/la alumno/a sea consciente y participe de su aprendizaje y de la evolución de sus conocimientos.

Se pretende una asignatura mucho más interactiva de lo que ya es actualmente e incentivar al alumnado para que se autoevalúe.

El objetivo es desarrollar una herramienta que permita crear cuestionarios sencillos que faciliten al alumnado consolidar conceptos o ser consciente de qué aspectos de la asignatura todavía no ha aprendido correctamente.

Dotar a los/las profesores/as de una herramienta que facilite y ayude a la evaluación individual del alumnado.

El resultado es un Portafolio Electrónico de Autoevaluación para la asignatura, dentro del Campus Virtual de la misma, para que el/la alumno/a pueda realizar test de autoevaluación que mostrarán a ellos mismos y al profesorado de la asignatura información de sus progresos a lo largo del cuatrimestre.

Palabras clave: Portafolio electrónico, autoevaluación y campus virtual.

1. Introducción

El portafolio del/la estudiante [1] [2] [3] [4] [5] es una herramienta que permite tanto al alumnado como al profesorado ver la evolución del alumno/a a lo largo del curso a través de la autoevaluación. El formato electrónico incorpora la tecnología al proceso de evolución del portafolio del/la estudiante [6], ayudando a condensar el material en formatos mucho más manejables que el papel, como por ejemplo CD-ROM, disquetes, memoria USB, etc., facilitando la actualización y gestión de los datos que contiene.

La plataforma informática Moodle (programa libre) [7] permite desarrollar cursos (contenidos teóricos, ejercicios, cuestionarios, test, etc.), páginas web y procedimientos que facilitan la comunicación a través de internet y favorecen el trabajo colaborativo. La Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) la ha utilizado para sostener su propio espacio virtual (Atenea) [8], lugar donde cada alumno/a tiene a su disposición toda la información necesaria de sus asignaturas.

La asignatura es cuatrimestral y su objetivo general es “conseguir que los/las estudiantes sean capaces de plantear, realizar y dirigir proyectos como futuros/as Ingenieros/as de Organización Industrial, mediante la aplicación de conocimientos científicos y técnicos (conceptos y principios), de actitudes y de procedimientos, una vez identificados y valorados los condicionantes” [9].

La metodología de la asignatura [10] consiste en el desarrollo, por grupos de alumnos/as con composición estable durante todo el cuatrimestre, de nueve ejercicios prácticos originales, desarrollados y aplicados en el curso anterior al inicio de esta experiencia. Los ejercicios tienen el mismo enunciado genérico para todos los grupos, pero versan sobre temas de ingeniería específicos y diferentes para cada uno de ellos. Dichos temas son escogidos libremente por cada grupo a principio del curso, con la única sugerencia de que puedan disponer fácilmente de una información exhaustiva sobre los mismos.

En las horas de clase se explican los contenidos teóricos abstractos de la asignatura y se discuten los ejercicios que los/las alumnos/as deben hacer en las horas no lectivas. Cada ejercicio es una fase de la resolución del problema técnico y está sujeto a un proceso de evolución. Los grupos van entregando al profesorado los ejercicios en las fechas establecidas a principio de curso y, si éste no aprueba el documento, lo devuelve al grupo comentado pero no corregido, para que el grupo siga el proceso de mejora buscando generar una nueva versión que sea aceptada por el/la profesor/a.

Las nuevas tecnologías de la información e internet han proporcionado herramientas que facilitan la interactividad de la docencia, promoviendo que el/la alumno/a participe más de su propio aprendizaje. Desde 1999 el Departamento de Proyectos de Ingeniería ha desarrollado un entorno virtual, creado en la plataforma informática BSCW (<http://public.bscw.de/en/about.html>) [11], como una herramienta de la asignatura. Dicha herramienta permite al alumnado encontrar y organizar información suficiente sobre la materia y gestionar la resolución de los ejercicios de manera colaborativa y cooperativa, asesorados por el profesorado de la asignatura que acompaña a los/las alumnos/as en todo su proceso de aprendizaje. A lo largo del curso se va construyendo el portafolio electrónico de cada grupo que permite el seguimiento del aprendizaje y su evaluación.

2. Objetivos

El objetivo del trabajo que se presenta es desarrollar una herramienta que permita:

- Crear cuestionarios sencillos para ayudar al alumnado a consolidar conceptos, ser consciente de qué aspectos de la asignatura todavía no ha aprendido correctamente

y seguir todo el proceso de aprendizaje de la asignatura correctamente hasta la asimilación de todos los objetivos de la misma. Los resultados deberán ser numéricos y con recomendaciones respecto a cómo mejorarlos.

- Dotar a los/las profesores/as de una herramienta que facilite y ayude a la evaluación individual del alumnado, obteniendo una serie de calificaciones que se sumarán a las obtenidas con el trabajo de grupo, a la vez que refuerce el seguimiento individual del progreso de cada alumno/a a lo largo del curso.

Se pretende también conseguir una asignatura mucho más interactiva de lo que ya es actualmente, incentivar al alumnado para que se autoevalúe y reforzar las observaciones de los profesores respecto a los conceptos u objetivos de la misma que son más difíciles de asimilar por los/las alumnos/as, promoviendo futuras actuaciones por parte del profesorado. No se desea modificar la metodología docente, pero se contempla la posibilidad de cambiar la plataforma informática que soporta el entorno virtual de la asignatura.

3. Metodología

Para determinar las funciones del sistema a diseñar, se realiza un análisis de los usuarios del mismo para determinar funciones, privilegios y deberes de cada uno de ellos.

Se estudian las características y estructura del entorno BSCW, el uso que se realiza actualmente de éste dentro de la asignatura, las ventajas que ofrece tanto a alumnado como a profesorado y las posibilidades que ofrece para la creación del portafolio electrónico de autoevaluación.

Se estudian las características, las posibilidades que ofrece el entorno Atenea para desarrollar en el la asignatura y para la creación del portafolio electrónico de autoevaluación.

Se comparan los resultados de los dos estudios anteriores.

Ambos entornos vienen condicionados por ser los dos de licencia gratuita para la universidad pública y por que ya son conocidos por el alumnado y profesorado, lo que facilitaría su aceptación e implantación.

La implantación del nuevo sistema se deberá realizar durante el primer cuatrimestre del curso académico 2007-2008. A lo largo del cuatrimestre se irán recogiendo datos del funcionamiento del sistema que realimentarán el rediseño dinámico del mismo. La metodología de recogida de datos se realizará a través de:

- Encuestas a los alumnos (datos cuantitativos)
- Observación directa en el aula (datos cuantitativos y cualitativos)
- Entrevistas a alumnos/as y profesores/as (datos cualitativos)

4. Resultados

Los usuarios principales del sistema son:

- Administrador/a: Usuario externo. Es la persona que gestiona directamente la plataforma informática.
- Profesor/a: Usuario interno. Es la persona encargada de introducir en el sistema toda la información de la asignatura, editar las baterías de test de autoevaluación y hacer el seguimiento de los grupos y de las personas.
- Alumno/a: Usuario interno. Es el usuario del portafolio que menos privilegios tiene dentro del entorno virtual. Su función es gestionar y generar información para la

realización de las tareas de la asignatura y cumplimentar los test de autoevaluación cuando el profesorado le dé acceso.

El resultado del análisis de cada una de las dos plataformas informáticas para conseguir los objetivos del proyecto es:

- Utilizar sólo Atenea, bajo plataforma Moodle. Para llevar a cabo todas las tareas de la asignatura obligaría a una reestructuración completa de la forma de trabajo de la misma, ello afectaría a la metodología docente seguida actualmente. Esto no se puede modificar, es una restricción de partida. Sin embargo ofrece herramientas eficaces y sencillas para la creación de cuestionarios con diversas posibilidades de diseño y formato, a la vez que permite restringir su acceso a los alumnos/as.
- Utilizar el actual entorno virtual de la asignatura de Proyectos, bajo plataforma BSCW. Debido a su funcionamiento y estructura es un entorno adecuado para el uso que se hace de él en la asignatura (permite la creación de espacios de trabajo donde los alumnos trabajan, discuten y entregan los ejercicios de grupo). Pero no ofrece muchas posibilidades en lo referente al apartado de los cuestionarios, la interactividad de los que permite crear no es suficiente para los planteamientos de autoevaluación y guía del aprendizaje.

Tampoco es lógico utilizar los dos entornos paralelamente e independientemente, en función de la tarea que se vaya a realizar dentro de la asignatura en cada momento, ya que supone una pérdida de tiempo y la necesidad de estar continuamente con los dos entornos abiertos.

Se concluye que ambas herramientas/plataformas son complementarias. Se decide combinar las dos, para facilitar el trabajo tanto a alumnos/as como profesores/as y para evitarles molestias y búsquedas innecesarias que se generarían si se utilizaran por separado.

El resultado del trabajo que se presenta es un nuevo Campus Virtual con acceso a la asignatura, en Atenea, con un Portafolio Electrónico de Autoevaluación individual para cada alumno/a, que mostrará información numérica de sus progresos a lo largo del cuatrimestre, y con un acceso directo al portafolio electrónico de su grupo (en entorno BSCW) en el que se continuará desarrollando los ejercicios de la asignatura.

Para definir el nuevo Campus Virtual [12], se decide aprovechar el diseño estándar de las asignaturas seguido en la *Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona* (ETSEIB), dentro de Atenea.

Para poder llevar a cabo el diseño en Atenea, se desarrolla el diagrama de funcionamiento que deberá tener el nuevo Campus Virtual de la asignatura, según las funciones requeridas por los usuarios principales y teniendo en cuenta las restricciones de partida: Cómo debe de estar estructurado, qué herramientas de las que el entorno ofrece se van a utilizar para aprovechar al máximo sus posibilidades y que herramientas se utilizan en el resto de asignaturas de la ETSEIB.

Así mismo, se diseña el modelo de test según las funciones requeridas por los usuarios principales y teniendo en cuenta las restricciones de partida. Todas las características se eligen con la intención de facilitar el trabajo de llenado de los mismos al profesorado y de evitar, lo máximo posible, las transferencias de información indeseadas entre alumnos/as.

Se determina también cómo se llevará a cabo el trabajo del portafolio electrónico dentro de la asignatura. Después de entregar cada uno de los nueve ejercicios que conforman el trabajo de la asignatura, los/las alumnos/as deben realizar un cuestionario de autoevaluación sobre el ejercicio que acaban de entregar y el temario correspondiente.

La realización de un test sólo podrá llevarse a cabo cuando el/la profesor/a dé acceso al alumnado al mismo. Para facilitar esta tarea, todos los test se realizarán de forma presencial en las aulas de informática de la ETSEIB y durante horario lectivo. De este modo, todos/as los/las alumnos/as podrán ser controlados/as para que no haya copias ni transferencias de información. Por otro lado, para evitar las futuras copias de los test entre los/las alumnos/as y su distribución posterior, sólo podrán acceder a él durante el tiempo estipulado por el profesorado. Cuando se acabe el tiempo de examen o se hayan contestado las preguntas que lo componen, el acceso se cerrará y ya no podrán visualizar el test realizado nunca más. Cada alumno tendrá acceso a la calificación y recomendaciones obtenidas, que se irán archivando con el resto de cuestionarios que realicen a lo largo del cuatrimestre.

4.1 Resultados de la estructura del Campus Virtual y del Portafolio

Después de realizar los ajustes y las modificaciones necesarias respecto al diseño inicial del Campus Virtual y del Portafolio Electrónico, se obtienen los siguientes resultados:

- Base de datos de 124 preguntas para los cuestionarios.
- 9 test de autoevaluación. Cada test de autoevaluación tiene 10 preguntas. Durante la implantación se fueron configurando los test hasta llegar a su configuración final:
 - Los test son visibles para todos los grupos de la asignatura.
 - El profesor puede decidir el momento de abrir/cerrar los test. Estos solamente están abiertos durante el horario de clase en el día estipulado.
 - El límite de tiempo para la realización de cada test es de 8 minutos. El alumno visualiza permanentemente el tiempo que le queda para finalizarlo.
 - Se visualiza una sola pregunta por pantalla.
 - Se barajan las preguntas.
 - Se barajan las respuestas.
 - Solamente hay un intento para realizar cada test.
 - No está basado en el anterior (esto significa que cuando se da más de un intento para hacer los test, el programa no te marca la respuesta escogida en el intento anterior).
 - Modo no adaptativo (el modo adaptativo es aquel que el alumno puede ir cambiando las respuestas hasta encontrar la correcta).
 - No se aplican penalizaciones.
 - A los estudiantes se les mostrará después de cada intento las respuestas dadas, la puntuación obtenida y una retroacción (una frase que le indica en las respuestas incorrectas el módulo teórico donde puede encontrar la solución). Cuando se cierre el cuestionario el alumno continuará visualizando la puntuación y la retroacción.
 - No se marcan las soluciones de las preguntas.
- Dos módulos de comunicación, *chat* y foro de la asignatura, a los que tienen acceso los alumnos de todos los grupos.
- Acceso directo al portafolio electrónico del grupo y de este al nuevo Campus Virtual.
- Directorio con información general del curso. Esta información es la ficha de la asignatura, la planificación del curso y cómo se puntúan los test.

4.1 Resultados test

Se abrieron 9 test de autoevaluación con 10 preguntas durante las horas lectivas en las aulas de Informática, para los de alumnos/as de la asignatura.

Se les explicó el trabajo que se estaba desarrollando, que la realización de los test era voluntaria y que la nota de los cuestionarios no contaría para la nota de la asignatura.

El porcentaje de aciertos y la población que hizo los test se muestra a continuación.

TEST	ALUMNOS	% ACIERTOS
EJERCICIO 1	37	54,05
EJERCICIO 2	33	45,76
EJERCICIO 3	36	60,28
EJERCICIO 4	32	65,31
EJERCICIO 5	30	66,33
EJERCICIO 6	24	64,58
EJERCICIO 7	22	49,09
EJERCICIO 8	14	32,86
EJERCICIO 9	9	71,11

Tabla 1. Resultados test para cada ejercicio

Como se puede observar, los 5 primeros ejercicios tienen una mayor población de alumnos que lo realizan que los siguientes.

Por gobierno externo del proyecto, la implantación no se pudo empezar hasta noviembre y, por estas fechas, los/las alumnos/as ya habían entregado los 5 primeros ejercicios, por lo que ya se sentían capacitados para hacer los cinco primeros cuestionarios y conocer el grado de aprendizaje que habían obtenido.

Durante las semanas siguientes, se mantienen abiertos los 5 primeros ejercicios y cada semana se abren uno o dos más. Los/las alumnos/as normalmente hacían uno o dos cuestionarios por sesión. Las últimas sesiones ya no tenían tiempo porque estaban trabajando en la elaboración del cartel final.

El ejercicio 1, 3, 4, 5, 6 y 9 tienen un % de aciertos superior al 50 %, en cambio, el 2, 7 y 8 es inferior.

4.2 Resultados encuestas

Se realizó una encuesta (en catalán y castellano) voluntaria al alumnado de la asignatura al final del cuatrimestre. La población total de la asignatura era de 47 alumnos/as y la contestaron 38.

Los resultados de la encuesta fueron son los siguientes:

Pregunta 1: ¿Crees que la realización de los test del Campus Virtual de la asignatura de Proyectos (Atenea) te ha ayudado en la realización de los ejercicios?

Un 37 % de los alumnos encuestados están en desacuerdo o muy en desacuerdo en que la realización de los test les haya ayudado en la realización de los ejercicios. En cambio, un

37 % de los alumnos están de acuerdo o muy de acuerdo en que los cuestionarios les han ayudado en la realización de los ejercicios.

El resto de los encuestados se muestra neutro en tomar una decisión al respecto.

Pregunta 2: ¿Es fácil comprender el funcionamiento del Campus Virtual?

Prácticamente todos los/as alumnos/as encuestados están de acuerdo o muy de acuerdo en que el funcionamiento y el manejo por el Campus Virtual es sencillo.

Pregunta 3: ¿El contenido de las preguntas de los test te ha ayudado a resolver dificultades surgidas durante la realización de los ejercicios?

Un 36 % de los alumnos/as no tienen claro si los test les han ayudado en la realización de los ejercicios, mientras que un 32% creen que haber hecho los test les ha ayudado a comprender conceptos de los ejercicios que no tenían claro.

Un 32% creen que no les han ayudado en la realización de los ejercicios, ya que los conceptos de los test eran demasiado teóricos, y los ejercicios son prácticos.

Pregunta 4: ¿Crees que la realización de los test te ha servido para autoevaluar los conocimientos adquiridos durante todo el curso?

El 63% de los alumnos encuestados creen que la realización de los cuestionarios es una buena manera de autoevaluar los conocimientos adquiridos durante el curso. Es una manera de conocer que lo explicado en los ejercicios lo han comprendido.

Pregunta 5: ¿Crees que la realización de los test puede ayudarte para la preparación del examen final de la asignatura de Proyectos?

El 71 % de los encuestados están de acuerdo o muy de acuerdo en que haber realizado estos tests durante el curso le ayudará en la preparación del examen final.

Pregunta 6: ¿Cuál es tu valoración respecto al Campus Virtual de la asignatura de Proyectos en Atenea?

Un 60% de los encuestados valoran positivamente el contacto con el "Campus Virtual"

4.3 Análisis de resultados

Después de haber realizado la implantación, durante los meses de noviembre - diciembre de 2007, del portafolio electrónico de autoevaluación, en la asignatura de Proyectos de la titulación de Ingeniería en Organización Industrial en la ETSEIB, se pueden extraer los siguientes resultados:

- Aunque la realización de los test no era obligatoria, según los datos extraídos de los alumnos, estos mostraban interés por hacerlos, ya que el 85% de los alumnos han realizado por lo menos 1 test. De este 85 % de alumnos que hicieron los test, mas de un 50% de ellos hicieron mas de 6 cuestionarios.
- Por el alto porcentaje de realización de los test y según la encuesta realizada (pregunta número 4), los/las alumnos/as creen que la realización de los test les provoca una motivación porque se autoevalúan y, además, ponen en práctica los conocimientos adquiridos durante la realización de los ejercicios.
- Los test se deberían abrir el día de la entrega del ejercicio, así se crearía un hábito de entrega-evaluación.
- En la fase de diseño y planificación del presente trabajo se planteó la realización de un test de recuperación para calificaciones inferiores a 7. Durante la puesta en

marcha no se ha podido realizar un test por reducción de tiempo para generar un mayor número de preguntas de cada uno de los ejercicios.

- Según los resultados extraídos, los ejercicios del 1 al 5 fueron realizados por casi todos los/las alumnos/as, mientras que los ejercicios 8 y 9 fueron realizados por muy pocos. Esto puede ser debido a:
 - Durante la implantación del nuevo sistema, los ejercicios del 1-5 fueron abiertos varias semanas para que los alumnos los pudieran hacer.
 - La implantación comenzó a mediados de noviembre, por lo que los alumnos ya habían realizado la entrega de los ejercicios del 1 al 5 y se sentían capacitados para realizar los test.
 - Los ejercicios 8 y 9 fueron abiertos las dos últimas semanas. Muchos alumnos/as no habían finalizado aún sus correspondientes ejercicios por lo que no hicieron los test.
 - La preparación de la defensa final.
- Según la encuesta, la realización de los test ayudará a los/las alumnos/as en la contestación de las preguntas del examen final de la asignatura.
- Según las encuestas, se acostumbraron rápidamente a la utilización del nuevo Campus Virtual.
- Según el informe de actividades que el/la profesor/a puede extraer de todos los/las alumnos/as, no se realizó ningún contacto con los nuevos foros y *chats* del Campus Virtual, por lo que se da por hecho que, tanto alumnos/as como profesores/as, siguen usando los foros del entorno colaborativo en BSCW.

5. Conclusiones

Cabe destacar lo que ha influido en este trabajo el gobierno externo del mismo, ya que su realización se alargó casi un año por las dificultades que se encontraron para poder tener los necesarios privilegios de acceso al espacio virtual de la ETSEIB.

Este tipo de metodología de autoevaluación es extensible a cualquier asignatura de la UPC. Para ello se debería añadir el espacio de autoevaluación al de cada asignatura, adecuando el número de test a realizar durante el curso y los contenidos de su temario.

Las conclusiones obtenidas de la implantación son las siguientes:

- Los/las alumnos/as de la asignatura de Proyectos se han implicado en la realización de los test, dato que puede ser comprobado por el alto grado de participación (85%).
- El Portafolio electrónico es una herramienta de apoyo de los ejercicios y útil para su realización.
- Con la realización de los test los/las alumnos/as consultan la teoría para resolver las dudas surgidas.
- El portafolio electrónico de autoevaluación facilita al profesorado la calificación individual del alumnado.
- Se facilita la identificación los conceptos de la asignatura más difíciles de asimilar por los/las alumnos/as y la tutoría individualizada.
- Los/as profesores/as están decididos a utilizar el sistema implantado aunque suponga un incremento de la carga de trabajo.

Referencias

- [1] Universidad Miguel Hernández, "El portafolio del estudiante", Ficha metodológica, Valencia 2006. Disponible en: <http://www.recursosees.uji.es/fichas/fm4.pdf> [Última consulta abril 2008].
- [2] Santamaría F., "Portafolios electrónicos: qué son y cómo pueden beneficiar experiencias de aprendizaje (I) (II)", GABINETE DE INFORMATICA.NET, January 6th, 2007. Disponible en: <http://gabineteinformatica.net/wp15/2007/01/06/portafolios-electronico-que-son-y-como-pueden-beneficiar-experiencias-de-aprendizaje-y-ii/> [Última consulta abril 2008].
- [3] Universidad de las Américas Puebla, "Portafolios electrónicos", Méjico 2006. Disponible en: <http://portafolios.udlap.mx/conoce.aspx> [Última consulta abril 2008]
- [4] Barberà E., Bautista G., Espasa A., Guasch T., "Portfolio electrónico: desarrollo de competencias profesionales en la red", Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento digital, Vol. 3, Nº 002, 2006, pp. 55-66. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/780/78030212.pdf> [Última consulta abril 2008]
- [5] Aguilar M^a A., Leo O., "El portafolio electrónico como herramienta de evaluación formativa en un curso virtual orientado a docentes de educación preescolar", Encuentro en tecnología educativa – Aprendiendo en la sociedad red, Caracas 2004. Disponible en: <http://ares.unimet.edu.ve/encuentroted/trabajos/trabajosPDF/MariaAlejandraAguilar.pdf> [Última consulta abril 2008]
- [6] García F., "El papel de los portafolios electrónicos en la enseñanza-aprendizaje de las lenguas", Glosas Didácticas, Nº 14, primavera 2005. Disponible en: <http://www.um.es/glosasdidacticas/GD14/10.pdf> [Última consulta abril 2008]
- [7] GNU Public, "Moodle Docs", formato digital. Disponible en: <http://docs.moodle.org/es/Portada> [Última consulta abril 2008]
- [8] Universidad Politécnica de Catalunya, "Campus Virtual UPC". Disponible en: <https://atenea.upc.edu/> [Última consulta abril 2008]
- [9] Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Barcelona, "Guía académica", Barcelona 2007. Disponible en: <http://sarasate.upc.es/upc/cs1/240guiadoc.nsf> [Última consulta abril 2008]
- [10] García-Carrillo A., Gracia S., Estay-Niculcar C., Cisteró J., Fernández J., Álvarez-Larena A., "Metodología de enseñanza-aprendizaje en diseño de proyectos de ingeniería", Afinidad, Vol. 64 (529), 2007, pp. 456 - 463.
- [11] García Carrillo A., Gracia S., Estay-Niculcar C., Cisteró J., "Metodología de enseñanza-aprendizaje colaborativo y cooperativo basada en la resolución de problemas-proyectos con soporte de entornos virtuales de trabajo", Abstracts X International Congress on Project Engineering, Valencia, 2006, pp. 706-707.
- [12] Estay-Niculcar C., García Carrillo A., Cisteró J., Fernández-Ros J., Gracia S., "Gestión de proyectos de conocimiento: experiencia usando una metodología de aprendizaje cooperativo con entornos colaborativos en la formación de especialistas en proyectos de innovación informática", *Actas de la Sexta Jornada sobre Aprendizaje Cooperativo* (formato digital), Barcelona, 2006.

Agradecimientos

El trabajo expuesto en esta ponencia se ha desarrollado dentro de un proyecto de investigación financiado por la Universidad Politécnica de Cataluña en la convocatoria para proyectos de mejora de la docencia (2005).

Se agradece a los profesores de la asignatura, Margarita González y Santos Gracia, su colaboración y entusiasmo.

Correspondencia (Para más información contacte con):

Águeda García Carrillo
Dep. Proyectos de Ingeniería - UPC
Av. Diagonal 647, ETSEIB planta 10, 08028 Barcelona (España).
Phone: +34 934 016 640
Fax: + 34 934 016 646
E-mail: agueda.garcia@upc.edu