

(C-46)

**DOCENCIA ORIENTADA A LA PROFESIÓN.
EXPERIENCIAS DEL EQUIPO DOCENTE DE LA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA (UPCT)**

M.S. Garcia-Cascales

A.J. Briones Peñalver

A. Garcia-Martin

A. Garrido-Hernandez

F. Illan

E. J. Martinez-Conesa

J.M. Molina-Garcia-Pardo

J. Perez-García

C. Vicente-Chicote



(C-46) DOCENCIA ORIENTADA A LA PROFESIÓN. EXPERIENCIAS DEL EQUIPO DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA (UPCT)

M.S. Garcia-Cascales, A.J. Briones Peñalver, A. Garcia-Martin, A. Garrido-Hernandez, F. Illan, E. J. Martínez-Conesa, J.M. Molina-García-Pardo, J. Perez-García, C. Vicente-Chicote

Afiliación Institucional: Equipo Docente: Docencia Orientada a la Profesión. Universidad Politécnica de Cartagena

Indique uno o varios de los siete Temas de Interés Didáctico: (Poner x entre los [])

- Metodologías didácticas, elaboraciones de guías, planificaciones y materiales adaptados al EEES.
- Actividades para el desarrollo de trabajo en grupos, seguimiento del aprendizaje colaborativo y experiencias en tutorías.
- Desarrollo de contenidos multimedia, espacios virtuales de enseñanza- aprendizaje y redes sociales.
- Planificación e implantación de docencia en otros idiomas.
- Sistemas de coordinación y estrategias de enseñanza-aprendizaje.
- Desarrollo de las competencias profesionales mediante la experiencia en el aula y la investigación científica.
- Evaluación de competencias.

Resumen

La adquisición por el estudiante de competencias profesionales, entendidas como conjuntos de conocimiento, actitudes, habilidades y destrezas que capacitan a una persona para el desempeño eficiente de una actividad profesional, requiere la incorporación de actividades formativas que permitan desarrollar y evaluar dichas competencias y que conecten al estudiante con lo que será su futura profesión, favoreciendo, además, su motivación. Las empresas y las asociaciones profesionales pueden jugar un papel relevante en el desarrollo de estas actividades y participar, de forma activa, en la orientación de la enseñanza hacia el desarrollo de competencias conectadas con los perfiles profesionales propios de cada título. Esta comunicación muestra los objetivos a corto, medio y largo plazo del Equipo Docente: *Docencia Orientada a la Profesión* y el trabajo desarrollado por el mismo durante el presente curso académico. Se describe la página web desarrollada por el Equipo y destinada a mostrar, entre otros documentos, actividades docentes orientadas a la profesión en la UPCT. Se analizan los primeros resultados de la puesta en marcha de esta iniciativa y se ofrecen recomendaciones para las asignaturas de materias básicas, cuya orientación profesional puede parecer especialmente compleja.

Keywords: Career-oriented training, Professional skills

Abstract

The acquisition of professional skills by students, understood as sets of knowledge, attitudes, skills and abilities that enable a person to the efficient performance of a professional activity, requires the inclusion of training activities in order to develop and evaluate those skills and to connect students with what will be their future profession, also trying to encourage motivation. Companies and professional associations can play an important role in the development of these activities and they can participate actively in the orientation of education towards the development of skills connected with the profiles of each career. This communication shows the short, medium and long term objectives of the Teaching Team: *Team Career-Oriented Training* in the Technical University of Cartagena (UPCT), and it also shows the work done by the team during the current academic year. A web page has been developed by the team and it has been designed to show, among other documents, teaching activities oriented to the profession in the UPCT. We analyze the first results of this initiative, and recommendations are offered for the basic field subjects, whose career-oriented training can look particularly complex.

Introducción

La complejidad técnica de la actividad de las industrias modernas, provocada por factores tales como el impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación o la necesidad de mantener altos niveles de competitividad y productividad para competir en una economía globalizada, obliga a los países a prestar una atención creciente a la interacción entre las universidades y los distintos sectores industriales. Esta cooperación puede ser resultado de políticas generales bien establecidas y bien dotadas de recursos para movilizar voluntades y establecer los canales por los que fluya tal cooperación o puede ser resultado de acciones fragmentarias de empresas o departamentos universitarios. Evidentemente la primera opción es la ideal, pero no se puede esperar a que se establezca explícitamente para mejorar el aprendizaje de los egresados. En esta comunicación se indica el marco de los trabajos del Equipo Docente: *Docencia Orientada a la Profesión*: ejemplos reales de iniciativas posibles para tales propósitos.

El lenguaje común a universidades y empresas es el de las competencias. Las competencias son conjuntos dinámicos de conocimiento, actitudes, habilidades y destrezas que capacitan a una persona para el desempeño eficiente de una actividad. El vértigo que suponen los cambios inducidos por las nuevas tecnologías obligan a que, al contrario que hace unas décadas, los conocimientos sufran varios reciclajes a lo largo de la vida laboral de una persona. Esta corta vida del conocimiento específico obliga, a su vez, a una fuerte especialización y, al tiempo, a una notable capacidad de cambio de contenidos de las competencias y de transferencia de experiencias profesionales a nuevas situaciones.

Autores como Heesom et al (2008) y Allen et al (2005) o informes de síntesis, como los de Lambert (2003) y Leitch (2006), enfatizan la necesidad de establecer las estrategias educativas en torno a las competencias y, sobre todo, a establecer fuertes lazos de cooperación entre las universidades y la empresa como única forma eficaz de obtenerlas. Nuestro país ha iniciado superficialmente esta reforma mediante el (RD 1393/2007), pero queda mucho trabajo en profundidad que hacer, pues la relación con las empresas en lo que concierne a la definición y adquisición de las competencias es apenas incipiente.

Este Equipo Docente se propone los siguientes objetivos:

- Elaborar propuestas bien articuladas con los perfiles profesionales para la orientación a competencias de los planes de estudio. El estudiante debe percibir con claridad desde el inicio los objetivos de sus estudios para que se adapte a la dificultad creciente de planes de estudios orientados a dotarlo de las competencias profesionales.
- Proponer procedimientos para la simulación cuasi profesional de la realización de proyectos bien conectados con los perfiles profesionales.

- Crear talleres de discusión al máximo nivel institucional para el impulso, seguimiento y control de estos procesos.
- Identificar y definir las competencias de los ingenieros como administradores de los procesos.
- Plantear propuestas para comprometer a las industrias en la definición y desarrollo de las competencias más allá de las prácticas convencionales en empresas. (Cano et al 2008)
- Proponer una doble acción: general como política explícita de la universidad y particular de cada departamento y profesor; adquirir experiencia en el entorno universitario; impulsar la coordinación entre asignaturas con enfoque profesional y, a largo plazo, propugnar los cambios en los planes de estudios en el sentido expuesto en el punto primero.
- Elaborar una guía que oriente a responsables académicos y docentes sobre la importancia de hacer emerger las competencias profesionales como eje de la política educativa de nuestra universidad.
- Proponer la creación de canales de comunicación fluidos entre la universidad y sus estamentos con los sectores industriales y profesionales.

Finalmente, resumimos los propósitos de este Equipo Docente en dos principios:

1. Superar la etapa de aceptación formal de la educación superior como generadora de competencias profesionales para hacer converger todos los recursos en una fuerte alineación de las competencias profesionales con el sistema de evaluación, que es lo que antes percibe el estudiante.
2. Establecer y mantener un sistema educativo bien realimentado por la industria para que la formación académica esté orientada al ejercicio profesional y favorecer que la propia industria aprecie el valor añadido que la universidad puede aportar con los conocimientos actualizados.

Desarrollo de Página Web



The screenshot shows the main page of the 'Docencia Orientada a la Profesión' website. The header includes the UPCT logo and the text 'Equipo Docente/Docencia Orientada a la Profesión'. The main content area is titled 'DOCENCIA ORIENTADA A LA PROFESIÓN EN LA UPCT' and 'PRESENTACIÓN'. It contains a welcome message and a list of project examples, such as 'Proyectos de instalaciones de transporte de fluidos', 'Gestionando Proyectos para un cliente real', and 'Proyecto de climatización de locales comerciales'. The footer includes contact information for the university and accessibility icons for W3C CSS, WAI-ARIA, and HTML 5.0.

Figura 1: Página principal de la web Docencia Orientada a la Profesión de la UPCT

Como primer objetivo (objetivo a corto plazo) se planteó el desarrollo de un enlace web del Equipo Docente: *Docencia Orientada a la Profesión* (<http://www.upct.es/~orientap/>) en el que se pudieran publicar las actividades docentes orientadas a la profesión que se han venido desarrollando, o se pretenden desarrollar en los próximos cursos, dentro de la Universidad Politécnica de Cartagena.

Para ello se ha contado con ejemplos de distintos tipo de asignaturas, obligatorias, optativas, básicas o terminales y de distintos centros de la UPCT. Ver figura 1.

Ejemplos de actividades


Cada una de las actividades recogidas en la página web incluye:

- Descripción de la actividad (Figura 2)
- Profesor o equipo de profesores que la desarrollan (Figura 2)
- Objetivos de la actividad (Figura 3)
- Temporalización/Programación de la actividad (Figura 4)
- Materiales complementarios que se facilitan a los estudiantes (en algunos casos se incluyen enlaces a dichos materiales) (Figura 4)
- Resultados obtenidos o esperados (Figura 5)
- Conclusiones (Figura 5)
- Ejemplos de aquellas actividades que ya se están desarrollando en la actualidad, (incluyendo enlaces directos a los ejemplos desarrollados) (Figura 5)

Diseño de Sistemas de Telecomunicaciones

» **Descripción de la actividad:**
 Diseño de un sistema de telecomunicaciones:

- Trabajo en grupo: dependiendo del número de matriculados, entre 2 y 4
- Diseño de un sistema de comunicación incluyendo servicios. Ejemplos: Distribución de TV (cableada o inalámbrica), Sistema de comunicación de voz y datos (cableado o inalámbrica)
- Aplicación de todos los conceptos adquiridos en la asignatura, libertad de elección alumnos
- No hay dos trabajos iguales. Reuniones con el profesor cada dos semanas para ver la evolución del diseño



» **Profesor o equipo de profesores:**
 Dr D. Jose M. Molina García-Pardo JoseMaria.Molina@upct.es
 Dpto: Tecnología de la Información y las Telecomunicaciones

Figura 2: Ejemplo de descripción de actividad Orientada a la Profesión y del profesorado de la actividad “Diseño de Sistemas de Telecomunicaciones”

» **Objetivos:**

Es la asignatura de perfil más tecnológico que imparte el área de Mecánica de Fluidos y sirve para complementar el resto de asignaturas de carácter más básico. Por estas características se adapta muy bien a la utilización de metodologías más interactivas y que fomenten el trabajo autónomo, autoaprendizaje y trabajo en equipo como el "Aprendizaje Basado en Proyectos" o el "Estudio de Casos".

El objetivo general de la asignatura es el aprendizaje de los conocimientos necesarios para llevar a cabo el análisis y diseño de diferentes tipos de instalaciones de fluidos pero además y sobre todo, tiene interés especial que los estudiantes adquieran una metodología de trabajo basada en el trabajo en equipo, a la vez que se fomenta la interrelación con sus compañeros y el desarrollo de competencias de tipo profesional y transversal

Competencias específicas:

- Aplicar los requerimientos de diseño de diferentes tipos de instalaciones de transporte de fluidos conforme a la reglamentación y normativa de aplicación
- Analizar los componentes de diferentes tipos de instalaciones, su función y características.
- Aplicar métodos y procedimientos de cálculo y dimensionado de los diferentes componentes de los sistemas estudiados
- Utilizar programas de cálculo profesionales de instalaciones de transporte de fluidos

Competencias genéricas:

- Conocimientos básicos de la profesión
- Comunicación oral y escrita
- Aplicación de la informática en el ámbito de estudio
- Capacidad de organización, planificación y toma de decisiones
- Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica
- Capacidad de aprendizaje y trabajo autónomos
- Capacidad de razonamiento crítico
- Trabajo en equipo
- Habilidades en las relaciones interpersonales y comportamiento ético
- Capacidad de liderazgo

Figura 3: Ejemplo de objetivos de la actividad orientada a la Profesión de la actividad "Proyectos de Instalaciones de Transporte de Fluidos"

» **Temporalización/Programación:**

Actividad	Semanas cuatrimestre																
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15		
Búsqueda de cliente	Seminario búsqueda cliente			Adjudicación Trabajo-tutor													
Tutorización del proyecto					Entrega descripción trabajo			Entrega 1er borrador			Entrega trabajo definitivo						
Exposición del trabajo													Exposición del trabajo				

» **Materiales complementarios**

Se han desarrollado algunas herramientas de ayuda a los grupos de trabajo para el desarrollo del proyecto:

- Tríptico de presentación a los clientes
- FAQs estudiantes
- FAQs clientes
- Acta constitución grupo
- Libro de actas
- Descripción del trabajo

Figura 4: Ejemplo de Temporalización/Programación y Materiales complementarios de la actividad "Gestionando Proyectos para un cliente Real" (Rebollar et al 2010), (García-Cascales et al 2011).

» **Resultados obtenidos o esperados**

Con esta actividad se completa la adquisición de las habilidades relacionadas con el manejo de instrumentos topográficos. Los estudiantes adquieren, además, los conocimientos prácticos imprescindibles sobre métodos topográficos.

La actividad contribuye a desarrollar las competencias genéricas expuestas más arriba. La evaluación de la adquisición de esas competencias, a partir del informe presentado, sólo puede hacerse de forma parcial. Además, puesto que la actividad se hace por grupos, es posible que determinados estudiantes se aprovechen del trabajo de sus compañeros y no lleguen a desarrollarla. La manera de evitarlo sería incluir una presentación oral de cada trabajo en la que, obligatoriamente, participen todos los miembros del grupo. De momento, dada la situación de la asignatura en el plan de estudios y el gran número de matriculados, no se ha previsto actuar así.

» **Conclusiones**

La experiencia de cursos anteriores nos indica que esta actividad es fundamental para dotar a la asignatura de un enfoque práctico que, desde la perspectiva de los estudiantes y dentro de lo posible (es una asignatura de primer curso), permite relacionarla con los perfiles profesionales propios del título.

» **Ejemplos**

Ejemplo Plano topográfico Campus Alfonso XIII

[«« Volver](#)

Figura 6 Ejemplo de Resultados obtenidos, conclusiones y ejemplos de la actividad “Levantamiento Topográfico de una parte del Campus Alfonso XIII”

Pautas encontradas

La Tabla 1 muestra un resumen del conjunto de actividades que se está desarrollando en la UPCT y que se ha considerado que incorporan una componente de orientación hacia la profesión.

Tabla 1: Resumen de actividades, tipo de asignatura, grado de implantación y relación profesor/alumno

Actividades	Tipo de asignatura	Grado de implantación	Profesor/alumno
Proyectos de instalaciones de transporte de fluidos	Optativa 5º Curso	Se ha desarrollado durante los 3 últimos cursos con ligeros cambios y adaptaciones.	10 alumnos 1 profesor
Gestionando Proyectos para un cliente real	Obligatoria 5º Curso	Se ha implantado por primera vez en el presente curso	75 alumnos 3 profesores
Proyecto de climatización de locales comerciales	Optativa 5º Curso	Se viene desarrollando durante los últimos 3 años, aunque todos los años se hace alguna revisión del trabajo.	12 alumnos 1 profesor
Diseño de un sistema de telecomunicaciones	Obligatoria 2º Curso (3º en los nuevos Grados)	Los 4 últimos cursos	35 alumnos 1 profesor
Aplicaciones Informáticas para el diseño de instalaciones en la edificación. Proyectos reales en estudios de Arquitectura.	Obligatoria 4º Curso	Se implantará el próximo curso 2011/2012	45 alumnos 2 profesores
Control de Calidad Profesional para la Edificación	Obligatoria 3er Curso	Se implantará el próximo curso 2011/2012	
Levantamiento Topográfico de una parte del Campus Alfonso XIII	Obligatoria 1er Curso	La actividad es una adaptación de la que se venía realizando para estudiantes de los planes anteriores. Este curso 2010-2011 es el primero en el que se aplica a títulos de grado	140 alumnos 2 profesores
Trabajo Fin de Grado del Emprendedor y la Futura Creación de Empresa	Obligatoria 4º Curso		4 profesores

Se han seleccionado actividades que comprendan una parte representativa de los estudios impartidos en la UPCT y, en concreto, se han incluido actividades de las Escuelas de Industriales, Telecomunicaciones, Arquitectura, Caminos y Minas y de la Facultad de Ciencias de la Empresa. Con este primer dato observamos que cualquier titulación es apta para desarrollar proyectos orientados a la profesión, no sólo las carreras técnicas como las ingenierías, sino también otros estudios como son los de ciencias de la empresa.

Se observa que estas actividades se desarrollan fundamentalmente en los últimos cursos, bien en asignaturas directamente relacionadas con la elaboración de proyectos, bien en asignaturas optativas de último curso. Sin embargo también es posible realizar tareas, actividades y mini-proyectos en cualquiera de los cursos de una titulación, sean de grado o de planes a extinguir. En ese sentido, la Tabla 1 muestra una actividad para un levantamiento topográfico en primer curso, el diseño de un sistema de telecomunicaciones en segundo curso o el control de la calidad profesional para la edificación en tercer curso.

Aunque es posible realizar estas actividades en cualquier momento de la formación del estudiante, se observa que el modelo empleado depende del curso en que se sitúa la asignatura. Los primeros cursos tienen un mayor número de estudiantes matriculados y la formación de estos es mucho menos técnica y madura que en los últimos cursos. Por estas razones, el diseño de la actividad será diferente en cada caso. En los primeros cursos se tratará de actividades de duración corta y muy relacionadas con los contenidos específicos de las asignaturas en las que se desarrollan. En los últimos cursos podrán ser actividades multidisciplinares, cubriendo gran parte de los contenidos adquiridos en la titulación y con aplicación más directa a la profesión. Es posible contemplar actividades de este tipo incluso en primer curso, pero aplicadas a ámbitos mucho más específicos, como en el caso del levantamiento topográfico.

Por último, merece la pena estudiar la relación profesor/alumno. Los primeros cursos, en general, tienen un número mayor de matriculados que las asignaturas de últimos cursos y que las optativas. Por eso, la labor de supervisión del profesorado en las actividades desarrolladas en asignaturas de los primeros cursos no podrá ser tan profunda como la que se puede hacer en las de asignaturas de los últimos cursos. Esto está también relacionado con la duración de las actividades, menor en los primeros cursos y mayor en los últimos.

Recomendaciones para asignaturas básicas

Uno de los temas de debate dentro del Equipo fue la necesidad de que la docencia de todas las asignaturas tuviese una orientación profesional o, en su defecto, fuese lo más práctica y aplicada posible. En asignaturas de últimos cursos es bastante evidente que la orientación hacia la profesión de la docencia es totalmente necesaria, se dispone de metodologías docentes adecuadas y motiva de manera especial a los estudiantes. Sin embargo, en las asignaturas correspondientes a las materias básicas de las áreas de Ingeniería, Arquitectura o Administración de Empresas, que son las de interés en la UPCT, la docencia orientada a la profesión puede resultar más compleja en su implementación por parte del profesorado.

Según las memorias de los planes de estudios verificados por ANECA, las materias básicas deben estar planificadas y ofertadas en la primera mitad del plan de estudios y permiten desarrollar, además de una serie de competencias genéricas, las competencias disciplinares específicas de cada titulación.

Para facilitar la tarea de dar una orientación más profesional y aplicada a los contenidos de estas asignaturas de carácter más básico, el Equipo Docente se ha propuesto mostrar en la página web una serie de casos, en los que se detalla la orientación hacia la profesión de materias de este tipo, y poner a disposición del profesorado de asignaturas básicas varios ejemplos en los que otros compañeros utilizan herramientas matemáticas, conceptos físicos, etc. directamente relacionados con los contenidos tratados en las asignaturas de estos primeros cursos. La utilización de estos ejemplos de

aplicación redundará sin duda en la mejora de la docencia y en la motivación del alumnado. En la Figura 6 se muestra una captura de pantalla del apartado de “Recomendaciones para asignaturas básicas” de la web del Equipo Docente, en la que se pueden observar algunos ejemplos iniciales introducidos.

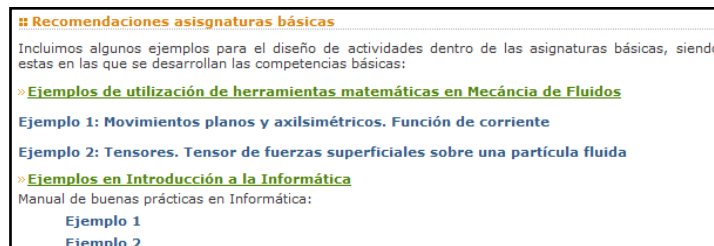


Figura 6: Vista página “Recomendaciones asignaturas básicas”

Documentos y enlaces de interés

Asimismo se ha incluido un apartado de documentos y enlaces en el que se pueden localizar aquellos documentos que el grupo considera de interés en su ámbito de la docencia orientada a la profesión, así como aquellos enlaces similares de otras universidades. Figura 7.

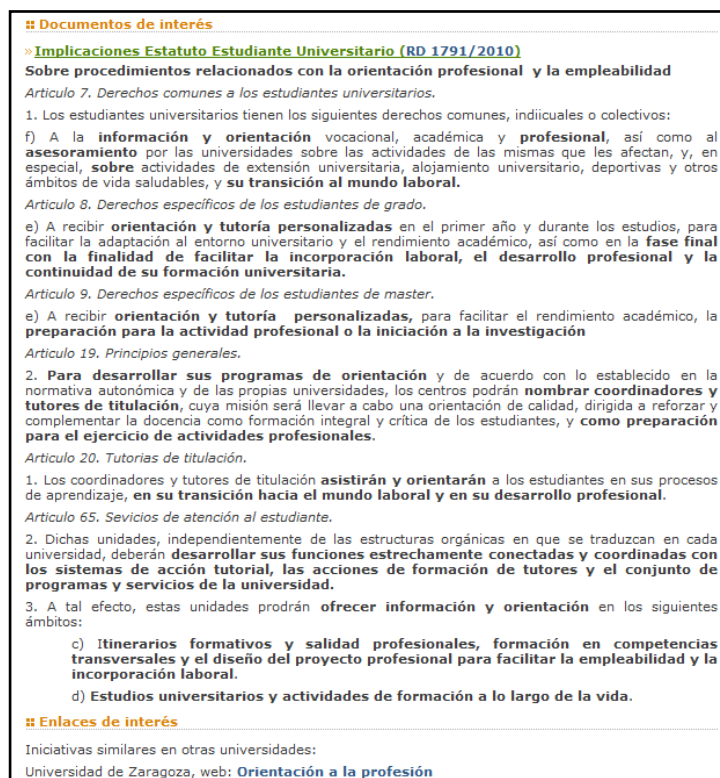


Figura 7: Vista página documentos y enlaces de interés

Conclusiones

Después de las primeras sesiones de trabajo del Equipo Docente: Docencia Orientada a la Profesión, en las que se establecieron los objetivos y las líneas de actuación, se planteó la conveniencia de generar una página web para dar a conocer el trabajo del Equipo. La primera fase del desarrollo de esta página web se centró en recopilar y presentar de forma ordenada las experiencias previas de los miembros de equipo, así como una serie de ejemplos y recomendaciones que puedan ayudar a los docentes de los primeros cursos a dar una mayor orientación profesional a sus asignaturas. Esta herramienta ha permitido conocer en detalle el trabajo del resto de compañeros con los que poder interactuar y crear sinergias, siempre con el objetivo último de mejorar la docencia a través de la orientación a la profesión.

La primera versión de la página web que se ha desarrollado ha demostrado ser de gran utilidad, no sólo para los miembros del Equipo sino para todo el profesorado de la UPCT. Entre las sinergias que se han derivado de la puesta en común de las experiencias desarrolladas en los últimos cursos por algunos miembros del Equipo, se puede destacar que se ha propuesto a la comisión que elabora el Plan de estudios del Máster en Ingeniería Industrial de la ETSII un bloque de asignaturas optativas de perfil profesional, denominado “Proyectos e Instalaciones”. Este bloque agrupa asignaturas de las áreas de Proyectos, Electrónica, Mecánica de Fluidos y Máquinas y Motores Térmicos. El profesorado de estas áreas ha puesto en marcha en los últimos cursos metodologías docentes orientadas a la profesión pero de una manera aislada. Ahora se pretende implementar, de forma coordinada, asignaturas optativas con el mismo enfoque metodológico y con un sistema de evaluación común en lo básico.

Por otro lado, este sistema es enormemente beneficioso para los estudiantes, ya que además de desarrollar métodos de trabajo profesionales y multidisciplinarios, optimiza su esfuerzo y les permite tomar contacto con clientes reales o empresas interesadas en participar en este tipo de experiencias innovadoras, lo que ayuda, sin duda, a acercar el perfil de los egresados de la UPCT al demandado por las empresas.

Por último, la página web desarrollada se ha concebido como una herramienta que, además de servir de apoyo a la labor docente, pueda servir de escaparate desde el que mostrar a las empresas las oportunidades que les ofrece el contacto directo y la colaboración con alumnos de la UPCT.

Bibliografía y Referencias.

Allen S., Williams A (2005) “Developing a framework to evaluate industry/higher education engagement” Proceeding of the Queensland University of Technology Research Week International Conference, Brisbane, Australia.

Cano J.L, Lindón I, Rebollar R. (2008) “Learning Project Management through Working for Real Clients” International Journal of Engineering Education, 24 (6), 1199-1209.

Docencia Orientada a la Profesión en la Universidad Politécnica de Cartagena. <http://www.upct.es/~orientap/>

Estatuto Estudiante Universitario (RD 1791/2010).

García-Cascales M.S., García-Valverde R. “Gestión de un Proyecto para un cliente real: experiencia piloto de trabajo colaborativo en la asignatura Proyectos de Ingeniería Industrial”. III Workshop de Dirección Estratégica ACEDE Sección de Estrategia. Granada 2011.

Heeson D., Olomolaiye P., Felton A., Franklin R., Oraifige A. (2008) "Fostering Deeper Engagement between Industry and Higher Education: Towards a Construction Knowledge Exchange Approach". Journal for Education in the Built Environment. Vol 3-2 33-45.

Lambert, R (2003). Lambert review of business-university collaboration. London: HM Treasury

Leitch, S. (2006) Prosperity for all in the global economy-world class skills. London: HM Treasury

Ordenación de las Enseñanzas universitarias oficiales RD 1393/2007

Orientación a la profesión. Universidad de Zaragoza. <http://orientacionalaprofesion.com/>

Rebollar R., Cano J. L., Lindon I. (2010) "Hacia una formación orientada a la profesión de director de proyecto" XIV International Congress on Project Engineering pp 2884-2889.