

UNIFICACIÓN DE DOS ASIGNATURAS CON PBL

Amante B.; Ponsa P.; Oliver S.; Calamarde A.

Abstract

The European Convergence Process is as a challenge in many ways. In the Polytechnic University of Catalonia (UPC), such European trend has inspired many professors from different centres and degrees to get involved in the “inside” transformation of the University and make proposals in terms of implementing several changes in degrees and subjects. In centres, such as the EPSEVG (Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú) and EPSC(Escola Politècnica Superior de Castelldefels), where some subjects are taught using PBL (Problem Based Learning), are now offering their students the possibility of attending different subjects simultaneously by joining their formative objectives in a project or problem to carry out within a module or a set of subjects.

In this paper we present a proposal on how to join two subjects through PBL teaching. The case in point is the Projects and Digital Electronic Systems subjects in the Automatic and Electronic Engineering Degrees (ETSEIAT). We will discuss, then, the current state of this research and practice in the classroom and the changes to be adopted to teach PBL jointly next term.

Keywords: PBL, EHEA (European Higher Education Area), changes in the University Degrees, Autonomous learning, and competences

Resumen

Dentro de la Universidad Politécnica de Cataluña partiendo de un espíritu de “Convergencia Europea”, los profesores han empezado a proponer cambios en la titulación y asignaturas en los diferentes centros y titulaciones. Existen centros como la EPSEVG (Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú) y Escola Politècnica Superior de Castelldefels donde realizan asignaturas en PBL e incluso proponen la agrupación de asignaturas para realizarlas de forma conjunta en PBL, realizando todos los objetivos formativos dentro del proyecto o problema a realizar en ese bloque o conjunto de asignaturas.

En este artículo se presentará una propuesta de PBL de dos asignaturas (Proyectos y Sistemas Electrónicos Digitales), dentro de la titulación de Ingeniería Automática y Electrónica Industrial en la Escuela técnica Superior de Ingeniería Industrial y Aeronáutica de Terrassa(ETSEIAT). Se comentará que es lo que se está realizando en la actualidad en las aulas en estas dos asignaturas y cuales son los cambios que se incorporarán para adaptar a PBL conjuntamente, para el próximo cuatrimestre.

Palabras clave: PBL, EEES, Cambio en las titulaciones, Aprendizaje autónomo, competencias.

1. Introducción

Dentro de una filosofía de cambio hacia una convergencia europea, donde exista libre movimiento de los ciudadanos europeos y reconocimiento de los diferentes titulaciones universitarias, particularmente los títulos de Ingeniería, se propone desde los diferentes centros de ingeniería nuevos planes de estudio, cuyos ejes motores serán: la calidad docente, el aprendizaje de contenidos formativos y la adquisición de unas competencias transversales. Para conseguir este objetivo, se plantean nuevas metodologías de aprendizaje entre las que podemos encontrar el aprendizaje basado en problemas/proyectos (PBL Problem Based learning). Estas metodologías de aprendizaje están basadas en el trabajo en grupo y permiten que los estudiantes asuman responsabilidades con un papel activo en su propio proceso de aprendizaje a partir de pautas, actividades o escenarios diseñados por el profesor. Además esta metodología permite contemplar las diferencias individuales de los alumnos en su modo de aprender o afrontarse a los problemas y requieren un seguimiento personalizado que permite además una evaluación formativa diferente a la actual.

Muchas universidades europeas [1,2,3] tienden a la incorporación del PBL como motor de sus titulaciones y como es evidente la Universidad Politécnica de Cataluña después de observar resultados en otros países está formando y valorando con planes pilotos desde hace varios años, en diferentes escuelas (l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú, EPSEVG/ l'Escola Politècnica Superior de Castelldefels, EPSC/ l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa, ETSEIAT...), la introducción de dicha metodología de aprendizaje. En estos momentos se están además redefiniendo los nuevos grados y es un momento propicio para la presentación de cambios y propuestas.

Por todo lo expuesto precedentemente y con este afán de mejora continua que se les inculca a los profesores desde la Universidad Politécnica de Cataluña y más concretamente en la ETSEIAT, planteamos en el presente artículo una asociación de dos asignaturas "Proyectos y Sistemas digitales" las cuales se encuentran en la titulación de Ingeniero en Automática y electrónica industrial" como primera experiencia hacia la posibilidad de transformación en PBL de la titulación. Esta experiencia entre otras que se van introduciendo gracias a las inquietudes de mejora de los profesores, se analizarán y podrán servir de base, a la hora de plantear los nuevos planes de estudios y las nuevas estrategias de aprendizaje en las diferentes titulaciones de ingeniería.

2. Aplicación del PBL en ETSEIAT

Dentro de la Universidad Politécnica de Cataluña, existen como ya se ha dicho, diferentes escuelas técnicas situadas en puntos dispares de la geografía catalana y que ofrecen diferentes titulaciones e incluso pueden encontrarse las mismas titulaciones en varios centros. Este es el caso de la titulación de Ingeniería en Automática i Electrònica Industrial (EAEI), donde se encuentran las asignaturas de Proyectos y sistemas electrónicos digitales. Esta experiencia se ha realizado en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y aeronáuticos de Terrassa (ETSEIAT) y pretende mostrar el proceso de adaptación de dichas asignaturas hacia una visión de conjunto.

2.1 Metodologías impartidas en la actualidad en las aulas

Partiendo de un espíritu de "Convergencia Europea" y esta visión de conjunto, los profesores han empezado a proponer cambios o propuestas piloto para la mejora de la calidad en la titulación.

EAEI es una titulación de segundo ciclo y por tanto son dos años de docencia divididos en cuatro cuatrimestres. En el primero cuatrimestre se cursa alguna asignatura de índole general, como puede ser métodos matemáticos, pero en la titulación existen asignaturas especializadas de robótica, automática, física, electrónica industrial e informática.

Como hemos comentado precedentemente, las inquietudes por el cambio a la convergencia Europea existen y por el momento se está haciendo una reflexión por parte de la dirección, para plantear un nuevo rumbo que será posiblemente similar a otras propuestas realizadas en otros centros como EPSEVG [4] y EPSC [5,6].

Lo que se está realizando en la actualidad en las aulas por parte de los profesores motivados, es la aplicación de nuevas metodologías de enseñanza en diversas asignaturas de forma aislada o en parte de las mismas. Las metodologías más utilizadas son aprendizaje basado en Problemas/ proyectos, aprendizaje cooperativo e incluso el método del caso [7,8].

Si nos centramos en el utilizado en esta experiencia presentada en esta publicación, podremos decir que el Aprendizaje Basado en Problemas/proyectos (PBL) es la metodología docente que permite la adquisición de habilidades y actitudes siendo el alumno protagonista de nuevo de su proceso de aprendizaje.

Básicamente consiste en que los alumnos en grupo y guiados por el profesor deben encontrar solución a una pregunta o problema o proyectos, siendo necesario para ello buscar, entender e integrar los conceptos básicos de la asignatura. El PBL fuerza al alumno a dirigir su propio proceso de aprendizaje y facilita la integración de conocimientos atravesando las barreras del conocimiento fragmentado en asignaturas.

Los diferentes tipos de problemas que se pueden plantear en el PBL pueden ser análisis de casos, realización de proyectos o resolución de un problema de investigación. Para potenciar la comunicación oral realizan presentaciones de sus trabajos en público, donde se encuentran es una situación cercana al mundo laboral.

Como veremos, es una metodología que ya se ha estado utilizando de forma aislada en las diferentes asignaturas de proyectos de las diferentes titulaciones en el ETSEIAT, durante los últimos años [9,10,11,12] y será partiendo de esta experiencia que presentaremos que y como se ha estado haciendo por el momento y que conclusiones se han ido sacando y posteriormente como se ha preparado la unificación de estas dos asignaturas para el próximo cuatrimestre.

2.1.1. Metodología en la Asignatura de Proyectos curso académico 2006/07

Como ya hemos comentado en la asignatura de Proyecto de la titulación de EAEI se ha ido introduciendo a lo largo de los últimos años la metodología de aprendizaje PBL (aprendizaje basado en problemas/proyectos) [9,10,11,12] en la parte práctica de la misma. Esta es una asignatura troncal de 4,8 créditos ECTS situada en el último curso, justo antes de enfrentarse al mundo laboral. Y por ello se les enfrentará a la resolución de un problema real a través de un proyecto realizado en grupo y tutorizado por un profesor.

Los objetivos formativos que se pretende alcanzar en la asignatura de proyectos, son los siguientes:

- Comprensión de los conceptos básicos que entornan el proyectar.
- Aplicación de metodologías de trabajo, tanto en grupo como individuales, necesarias para el desarrollo de proyectos (gestión de proyectos).
- Fomento de la creatividad del alumno a la hora de proponer soluciones a un problema X.

- Análisis de los problemas a solucionar y de los condicionantes que rodean la realización de proyectos.
- Síntesis de las alternativas planteadas en la solución de problemas.
- Evaluación de las soluciones adoptadas y del trabajo realizado en el desarrollo del proyecto.
- Evaluación económica de la solución planteada para un problema concreto.

La relación de esta asignatura con las demás podemos definirla como la integración y aplicación de los conocimientos tecnológicos y específicos aprendidos a lo largo de la titulación.

Las competencias que se desarrollan en esta asignatura son: “el trabajo en grupo, La expresión oral y escrita, la iniciativa, capacidad de liderazgo y planificación”.

Esta asignatura tiene asignadas 4 hora semanales presenciales por el alumno y que se dividirán en 2 horas teóricas y 2 horas prácticas por semana. La clase teórica de la asignatura se utiliza para darles los contenidos formación necesarios para la realización de la parte práctica y la realización a su vez de cualquier tipo de proyecto al que se puedan enfrentar en la vida real o vida profesional. En la parte práctica de la asignatura es donde se desarrollan las competencias.

Si nos centramos en la parte práctica de la asignatura, para el desarrollo de la misma, al principio de cuatrimestre, se les plantea un problema o proyecto a resolver/realizar a lo largo del cuatrimestre y se forman grupos de trabajo como en una ingeniería. Normalmente y en función del número de alumnos en el año existen un número diferente de grupos, pero el número de estudiantes por grupo esta alrededor de 6 alumnos.

Dentro de cada grupo de trabajo existen dos figuras importantes un coordinador y un planificador, que se encargan de redistribuir de forma semanal las tareas y los plazos de entregas de los trabajos del grupo. Así mismo el coordinador elabora un informe que entregará y comentará con el tutor, en el que se indica de forma individual el trabajo de cada miembro. Además realizará un acta de cada reunión del grupo, los temas tratados y los trabajos pendientes para la próxima sesión. En la Tabla 1 podemos ver los diferentes documentos que se les proporciona al principio de curso y para que se hacen servir durante el trabajo.

Tool	Objetivo del documento
Actas de las reuniones	Esta acta les ayuda a ver la evolución del trabajo y las personas que se quedan más colgadas en el trabajo en grupo. También facilita la tarea del informe semanal del coordinador
Informes semanales	Es el documento que permite ver la capacidad de liderazgo tanto del coordinador como el planificador. Además permite la evaluación de la progresión del trabajo del grupo.
Cuestionarios de evaluación.	Sirven para evaluar el trabajo aportado por cada miembro, así como la auto-evaluación de cada miembro
Formato de las entregas	Son los diferentes documentos

	explicativos sobre el formato de las diferentes entregas (proyecto, póster...).
Parámetros y plantilla de la evaluación oral	Les servirá para saber que deben enfatizar o corregir antes de realizar la presentación oral.

Tabla 1. Documentos que se les proporciona a los estudiantes para la correcta realización de la parte práctica de la asignatura.

Durante el cuatrimestre deberán presentar tanto de forma oral como escrita dos veces el trabajo realizado en grupo. Esto servirá para poder hacer un seguimiento y propuestas de mejora de los trabajos.

La primera presentación oral será también evaluada por los compañeros y miembros de otros grupos y para ello se les proporcionará los parámetros que se tendrán en cuenta a la hora de evaluar descritos en la tabla 2, así como una plantilla para realizar la misma.

Parámetros	Descripción
Claridad de ideas	Se comprenden adecuadamente los contenidos de la presentación
Seguridad	Manifiesta nerviosismo, tiembla la voz cuando habla
Explicación y no lectura del papel	Añade información a la presentada en las diapositivas
Unión coherente de las transparencias	Utiliza nexos de unión adecuados entre las distintas diapositivas
Duración de la presentación	El tiempo utilizado se ajusta al inicialmente previsto, velocidad adecuada
Posición	Manifiesta dinamismo y señala los objetos requeridos en la transparencia
Capacidad de argumentar	Ser capaz de presentar de manera persuasiva argumentos que sustentan las propias ideas
Coherencia de respuestas	Ser capaz de responder de forma rápida y clara a las preguntas realizadas por el profesor o compañeros

Tabla 2. Parámetros de evaluación de la presentación oral de los proyectos.

Para la entrega escrita, la longitud del manuscrito es un punto importante, ya que les obligará a realizar un ejercicio de síntesis de la información a presentar.

El profesor evaluará todos los documentos con los indicadores que conocen los alumnos [13,14,15,16] con anterioridad. Con los datos obtenidos de esta evaluación grupal y con la evaluación del documento (realizada por el profesor), se les entregará un documento con el plan de mejora tanto del proyecto (formal y contenido), como a nivel de presentación oral del mismo.

La presentación final será evaluada únicamente por profesores. El profesor de la asignatura formará un tribunal imitando las presentaciones del proyecto fin de carrera y serán estos profesores quien evalúe el contenido de los trabajos. Es evidente que el tutor o profesor de

la parte práctica forma también parte de dicho tribunal y aportará la visión del trabajo realizado durante todo en cuatrimestre.

Como hemos visto en la tabla 1, a lo largo del curso los alumnos tienen diferentes encuestas de evaluación, tanto de su aportación en el trabajo como la percepción sobre el trabajo fornido por sus compañeros de proyecto. Este tipo de encuestas nos sirven para detectar posibles problemas que pueden ocasionarse dentro del grupo, así como para que ellos mismos vean si están haciendo lo necesario para el grupo o no.

En las graficas 1 y 2 hemos querido destacar de estas encuestas personales una muestra de valoración individual y otra grupal.

En la primera (figura 1), podemos ver que para las preguntas de “tu aportación en el trabajo a sido” en general los estudiantes expresan que es buena, pero no excelente, en cambio según la siguiente pregunta “tu contribución con ideas ha sido”, la respuesta esta entre muy buena y buena. Conclusiones de esto es que tienen muchas ideas, pero no llevan a la práctica la gran mayoría y por tanto no se reflejan todas en el trabajo entregado individualmente.

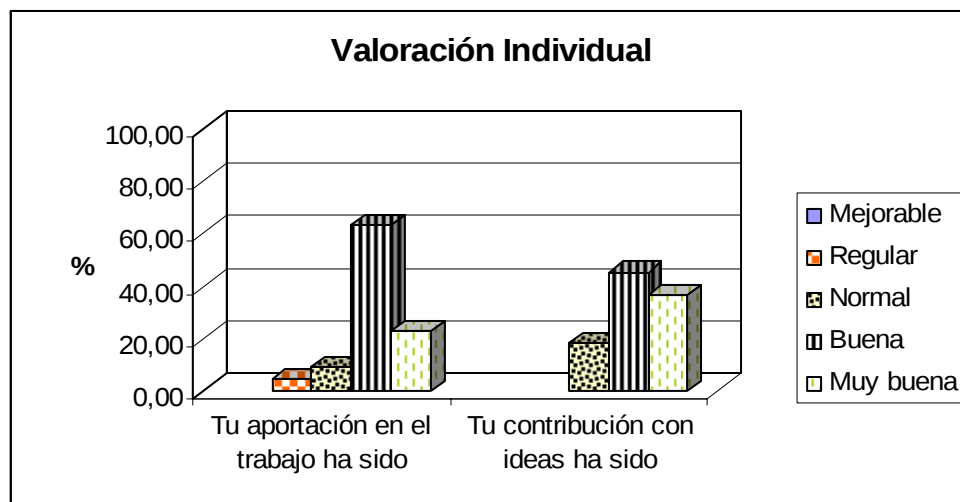


Figura 1. Aportación individual en el trabajo

Si examinamos como juzgan en general el trabajo del grupo, podemos decir que piensan que sus exposiciones del trabajo son buenas, valoran como muy buena la comunicación y el apoyo entre los diferentes miembros del grupo de trabajo (pese que algunas veces existen problemas) y el trabajo que aportan los demás lo consideran bueno. Es en este punto donde hay más discrepancias y donde aparece el término mejorable. Esto nos indica que son más exigentes con sus compañeros que con ellos mismos.

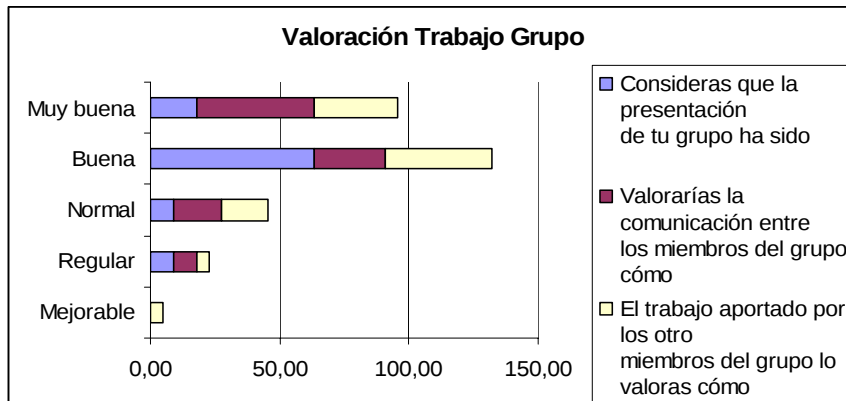


Figura 2. Aportación grupal del trabajo

Con respecto a este punto, en otra de las preguntas del cuestionario, comentan en algo más de un 45%, que no verifican al 100% que todos los compañeros comprenden lo que se está realizando en cada uno de los puntos. Esto es algo que se pretenden mejorar, puesto que un grupo no puede funcionar correctamente si todos no entienden el trabajo que se está realizando. Este es un punto que se tiene que trabajar en ediciones futuras.

2.1.2 Asociación de Asignaturas curso académico 2007/08

Por el afán de mejora de los profesores dentro de la titulación de EAEI y con la convicción de que el PBL puede llegar a tener un futuro en esta titulación, este año se ha propuesto realizar una asociación de dos asignaturas (Sistemas electrónicos digitales y Proyectos), para ver el comportamiento de los estudiantes frente al cambio y progresivamente aprender los profesores a cambiar la mentalidad y la forma de impartir las clases. Dicha experiencia se pondrá en práctica el próximo cuatrimestre.

En esta unión se intentará realizar una fusión de las dos asignaturas y sus conceptos básicos a través de un proyecto. Este proyecto deberá proporcionar el conocimiento o los objetivos educativos marcados por las dos asignaturas.

Las dos asignaturas son troncales de (4,8+4,8) Créditos ECTS, que equivalen a 4 horas presenciales por asignatura a la semana.

Esta propuesta no es de un cambio radical en un solo año, sino que se pretende hacer un cambio paulatino de las asignaturas, hasta convertirlas en una sola. Inicialmente se mantendrán la estructura de 2 horas teóricas en cada asignatura, pero con cambios en las mismas. En las horas prácticas será donde se realice el cambio mayor y se propondrá un proyecto único donde tendrán que poner en práctica todos los conocimientos que debían aprender en las dos asignaturas.

Los objetivos formativos de la asignatura de proyectos fueron presentados en el apartado 2.1.1 y los de la asignatura de sistemas electrónicos digitales son:

- Dar a conocer las técnicas más innovadoras del diseño de circuitos integrados.
- Conocer las herramientas CAD existentes para el diseño de circuitos integrados, así como la tecnología existente
- Aprender V.H.D.L/Verilog.
- Saber implementar circuitos aritméticos y estructuras de microprocesadores
- Saber realizar Verificación y teste de los circuitos integrados

Esta asignatura (sistemas electrónicos digitales) está enfocada desde un punto de vista muy práctico de manera que el laboratorio será un punto muy importante y similar al trabajo técnico que podrán encontrar en el mundo profesional.

Las competencias a desarrollar por esta asignatura son: Iniciativa, trabajo en grupo y planificación.

Si comparamos las dos asignaturas se puede deducir que hay objetivos comunes y por ello se prestan a la unificación.

Como la asignatura de Proyecto tiene la experiencia de varios años de inicio de cambios, se han utilizado las plantillas de evaluación generadas y los diferentes documentos que son útiles para la nueva experiencia, así como el tipo de planificación y planteamiento de la asignatura.

Como hemos dicho, en las horas prácticas se realizará un proyecto donde tendrán que poner en práctica todos los conocimientos que deben aprender en las dos asignaturas.

Para la realización de estos proyectos se formará grupos de 6 personas como se hacía ya en la asignatura de proyectos. Dentro de ese grupo de trabajo, existirá el coordinador (elaboración de informes y actas) y planificador (redistribuir de tareas y control de los plazos de entregas).

Un ejemplo de proyecto sería la implantación de una fábrica de montaje de automóviles, donde además de la cadena de montaje existe un departamento de i+d que realiza estudios sobre los brazos robots. Uno de estos brazos robot (Figura 3), será utilizado para pegar el logo de la marca del coche en el embellecedor.



Figura 3. Brazo robot de la casa LynxMotion, el Lynx 6, con 6 grados de libertad, conectado a una placa FPGA.

El grupo trabajará conjuntamente para el desarrollo de la implantación de la fábrica de montaje de automóviles (teórico) y al mismo tiempo tendrán que realizar cada 3 miembros el desarrollo i+d que puede consistir en el control del brazo robot para la inserción del logo en el embellecedor, controlando las diferentes articulaciones del mismo.

Este proyecto será definido por el profesor de sistemas digitales en concordancia con el de proyectos global propuesto para el grupo.

Como se pretende, esta propuesta de proyecto de implantación, más el desarrollo práctico de los departamentos de i+d englobarán el total de los conocimientos formativos necesarios para dichas asignaturas.

Para la realización de esta parte se dispondrá de una sala de ordenadores y del laboratorio de electrónica y automática durante 4 horas a la semana.

Para la parte que hemos llamado teórica, se darán las pautas de cómo realizar o implementar los conocimientos teóricos en el proyecto.

Un ejemplo en la clase de Proyectos se les enseñará como hacer una planificación (definición de las tareas a realizar, la relación entre las mismas, asignación de recursos y

asignación temporal a las mismas) y se realizarán Pert ejemplo antes de dejarles desarrollar el que pertenece a su proyecto.

Un ejemplo en la asignatura de Sistemas electrónicos digitales, puede ser el montaje de pequeñas prácticas en V.H.D.L (Very High Speed Integrated Circuit) que es un lenguaje usado para diseñar circuitos digitales. Aunque puede ser usado de forma general para describir cualquier circuito se usa principalmente para programar PLD (Dispositivo Lógico Programable), FPGA (Field Programmable Gate Array), ASIC y similares.

El proyecto se presentará de forma oral y escrita dos veces en el cuatrimestre para poder hacer un seguimiento y propuestas de mejora por parte de los profesores implicados en esta experiencia.

La primera presentación oral será también evaluada por los compañeros y miembros de otros grupos con las plantillas utilizadas en la asignatura de proyectos, así como los parámetros de evaluación que se definió en la misma.

Los profesores implicados en la asignatura evalúan todos los documentos con los mismos indicadores que conocen los alumnos y realizan una puesta en común de las notas. De esta forma se pretende eliminar la posible subjetividad que pueda existir.

Con los datos obtenidos de esta evaluación grupal y con la evaluación del documento (realizada por los profesores), se les entregará un documento con el plan de mejora tanto del proyecto (formal y contenido), como a nivel de presentación oral del mismo.

La presentación final será evaluada únicamente por los profesores y se intentará observar si el plan de mejora propuesto a mitad del cuatrimestre se ha tenido en cuenta o no. Además de la presentación del proyecto global se realizará una demostración por parte de los departamentos de i+d, demostrando que cada uno de los prototipos funcionan.

3. Conclusiones

En este trabajo se ha presentado un primer paso de modificación de dos asignaturas dentro de la titulación de EAEI según la filosofía del Plan Bolonia que se pondrá en marcha el próximo curso y que evidentemente tendrá que ir mejorándose a lo largo de los próximos cursos.

En este nuevo planteamiento se acostumbra a que los alumnos trabajen en grupo y, aún con posibles dificultades, lo valoran favorablemente. Se pone a los alumnos en situaciones reales (diseño de prototipos, planning, coordinación, secuenciación, etc.) antes o al mismo tiempo de su incorporación al mundo del trabajo.

Con este planteamiento también se fomenta la coordinación entre profesores y la síntesis de contenidos. Así como una presumible mejora de la calidad de la enseñanza.

Con respecto a las competencias transversales, se ayuda al alumnado a adquirir destrezas lingüísticas y de expresión tanto escrita como oral (ausente en la actualidad en muchas asignaturas técnicas). Los alumnos adquieren conciencia de la necesidad de trabajar bien en equipo y de su utilidad como individuos para llevar a cabo un proyecto en común. Además de fomentar su aprendizaje autónomo, tan importante para su futuro profesional.

Referencias

[1] Crozier, F., Curvale, B. I Henard, F. (2005). "Quality Convergence Study". European Association For Quality Assurance In Higher Education, Helsinki. A url: <http://www.enqa.eu/files/quality%20convergence%20study.pdf>

- [2] Duch, B.J.; Groh, S.E.; Allen, D.E.(2001) «The Power of Problem-Based Learning». Stylus Publishing, 2001
- [3] De Salvador, N. (2006) «EPICC European Portfolio Initiatives Co-Ordination Committee». Espacio Europeo para la Recopilación de Trabajos Basados en Portafolio. Contempla un cuestionario en línea. A url: <http://eportfolio.eun.org>
- [4] Alcober, J.; Ruiz, S.; Valero, M. (2003) «Evaluación de la implantación del aprendizaje basado en proyectos en la EPSC (2001-2003)». Xi Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. Villanova i la Geltrú, 23 al 25 de julio de 2003
- [5] Domingo, J., “L’aprenentatge Cooperatiu: una eina al servei d’una altra manera de fer docència”, Jornada de Presentació D’experiències, Girona, 1 de junio de 2005.
- [6] Barà, J., “Aprendizaje basado en problemas / proyectos: ¿Qué, por qué, cómo?”, Institut de Ciències de l'Educació, julio 2003.
- [7] Benito, A., Cruz, A. (2005). “Nuevas claves para la docencia universitaria en el espacio europea de educación superior”. Madrid: Narcea s.a.
- [8] Sanchez, F.J. (2003). “Cooperative Learning in the Digital Electronics Course at the EPSC-UPC”. International conference on engineering education, icee03, Valencia, España
- [9] García Almiñana, Daniel Amante García, Beatriz “Metodologías de aplicación del AC y del ABP en asignaturas técnicas – teoría y laboratorios” CUIEET 2006 Gijón 27,28 y 29 de septiembre.
- [10] García D., Vives J., “Organització de la Informació de Treball en Entorns d’ensenyament Virtuals i Cooperatius: L’experiència de Projectes d’enginyeria” XII Congreso Universitario De Innovación en las Enseñanzas Técnicas. Barcelona, julio 2004.
- [11] García, D., Armelín, E., “PBL + CW = ¿Una combinación exitosa?” IX Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. Málaga, junio 2005.
- [12] Armelín, E., García, D., “Fórmulas magistrales” JAC’05 Quintas Jornadas Sobre Aprendizaje Cooperativo. Bilbao, junio 2005.
- [13] Daniel García Almiñana, Beatriz Amante García “Algunas Reflexiones en Torno a la Enseñanza de Proyectos Basada en Entornos Colaborativos”. 15º Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. Valladolid; julio 18-20 2007.
- [14] B. Amante García y C. Romero García. “Estudio Comparativo de la Introducción de Aprendizaje Cooperativo en Diferentes Titulaciones Técnicas.” Revista iberoamericana de educación editada por la OEI; ISSN:1681-5653 ; Depósito legal: m-6810-1994; 10 marzo 2007
- [15] Beatriz Amante, Carmen Romero, Juan Piñuela. “Aceptación de la Metodología de Aprendizaje Cooperativo en Diferentes Ciclos de Carreras Técnicas”. Artículo en revista: "Cuadernos de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas Universitarias", 2007,vol:1 pág. 17-26, Gijón.
- [16] Carmen Romero García, Beatriz Amante García “Formación de Competencias Utilizando la Metodología de Aprendizaje Cooperativo” ;Valladolid JAC 2007.

Correspondencia (Para más información contacte con):

Beatriz Amante García
C\colom 11, TR5 desp 2.16
Terrassa 08222
Barcelona España
Phone: +34 937398686
E-mail: beatriz.amante@upc.edu