

ADAPTACIÓN DE ASIGNATURAS DE INGENIERÍA AL EEES: CONTRASTACIÓN DE DOS MODELOS¹.

Francesc Miralles
francesc.miralles@upf.edu

Departament de Tecnologia, Universitat Pompeu Fabra
Pg. Circumval·lació, 8
08003 Barcelona

Resumen

La Universidad Pompeu Fabra ha desarrollado varias iniciativas de proyectos para preparar el camino del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Entre ellos merece destacar el programa piloto de adaptación de asignaturas a los requisitos de Bolonia. De forma paralela, los estudios de telecomunicación de esta universidad están llevando a cabo el despliegue inicial de los dos ciclos que lo componen. En este despliegue se ha realizado un especial hincapié en preparar la convergencia hacia el EEES. Ello ha llevado consigo, en primer lugar, el diseño del segundo ciclo utilizando la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y, en segundo lugar, la adaptación específica de las asignaturas del área de gestión al marco curricular del EEES.

Estas dos líneas de trabajo han dado lugar a dos experiencias de adaptación distintas. La adaptación del segundo ciclo tenía el eje central en el trabajo en equipo y el desarrollo de proyectos. En las asignaturas del área de gestión, la adaptación se centró en el uso de recursos de aprendizaje activo y en el desarrollo de competencias transversales. Ambas experiencias tuvieron como punto de partida la definición adecuada de las competencias que los alumnos deberían adquirir.

Las dos experiencias han dado lugar a modelos de adaptación distintos que se comparan y contrastan, en este trabajo, desde el punto de vista de la convergencia hacia el EEES. Por otro lado, también, se han analizado los resultados de la evaluación docente y se exponen las conclusiones que se derivan de los mismos.

Introducción

El despliegue de los estudios de Ingeniería de Telecomunicación (Telemática) en la Universitat Pompeu Fabra (UPF) se inició en el curso 2001-2002. El curso 2003-2004 se completó la primera promoción de ingenieros técnicos y el curso 2005-2006 se completará la primer promoción de ingenieros superiores. En esta etapa de despliegue, ha sido interés principal del equipo directivo y del profesorado conseguir que la

¹ Este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por el Plan de MQD (Millora de la Qualitat Docent a les Univeristats de Catalunya) del DURSI de la Generalitat de Catalunya (convocatoria 2004) y por el Pla de Mesures de Suport a la Innovació Docent (año 2005) del PQE (Programa de Qualitat Educativa) de la UPF.

formación de los Ingenieros de Telecomunicación de la UPF se basara en una adecuación de los estudios tanto a las necesidades de la sociedad del conocimiento como a las necesidades que la ingeniería de la comunicación genera en los inicios del siglo XXI. Aunque este interés es independiente de cualquier otra iniciativa y responde a la visión que los promotores del proyecto tienen de la ingeniería de telecomunicación, tanto sus objetivos como los medios que se intuyen para su consecución coinciden con las líneas marcadas por la iniciativa de la Unión Europea dentro de su camino de convergencia hacia el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Para responder a estas intenciones, el despliegue de los estudios se ha desarrollado en paralelo con un proyecto de innovación docente que incluye distintas líneas de actuación. Entre ellas, focalizar el aprendizaje en el alumno, llevar a cabo un plan de mejora del profesorado y desarrollar actuaciones de innovación en la organización de la docencia. Cada una de estas líneas incluye distintos subproyectos de innovación que han se orientan a avanzar en la alineación de los estudios con el EEES.

En este trabajo se presentan y comparan dos iniciativas de innovación docente que se han desarrollado en dos ámbitos distintos de los estudios: en el área de gestión empresarial y en el despliegue del segundo ciclo. En las asignaturas del área docente de gestión de empresas de primer ciclo, se llevó a cabo la adaptación de las asignaturas a los criterios que marca el EEES. Concretamente, se realizó un diseño basado en competencias, se establecieron módulos de seminarios, se organizó la docencia alrededor de actividades de aprendizaje activo [1] y se elaboró un plan docente que identificaba la estructura de la docencia y mostraba los parámetros necesarios para que los alumnos tuvieran una guía fiel de cuál debía ser su proceso de aprendizaje.

El despliegue del segundo ciclo se realizó tomando como paradigma la metodología ABP [2]. El aprendizaje basado en proyectos consiste en disponer de un proyecto alrededor del cual se desarrolla el aprendizaje de los alumnos. En grupos de trabajo previamente determinados, los alumnos avanzan en el proyecto conformen van adquiriendo los conocimientos adecuados para su resolución. El ABP permite, entre otros aspectos [3], desarrollar un conjunto de competencias transversales que las prácticas docentes habituales no desarrollan, acercar al alumno al mundo de la práctica profesional y poder aplicar los conocimientos adquiridos en un caso muy cercano a la realidad cotidiana [4].

Ambas experiencias fueron supervisadas y analizadas por los servicios de soporte a la innovación docente de la UPF y los resultados obtenidos se exponen y comentan en este trabajo. De ambas experiencias se pueden obtener ciertas lecciones y la comparativa de ambas permite dibujar nuevas líneas a seguir. Quizás la conclusión más importante es que el paso de un enfoque de docencia clásico a uno de aprendizaje centrado en el alumno, exige una integración global del alumno en todas las facetas del aprendizaje y, por tanto, un compromiso del profesorado en proveer instrumento que faciliten esta integración.

Este trabajo está estructurado de la siguiente manera en el primer capítulo se describe el proyecto de innovación docente que se ha desarrollado en el despliegue de los estudios de telecomunicación y las características de los subproyectos objeto del estudio. A continuación se detalla la estrategia de investigación que se ha desarrollado en este trabajo. En el siguiente capítulo, el objetivo es presentar los resultados de la experiencia llevada a cabo en el Área docente de Gestión y en la implantación del segundo ciclo.

Finalmente, se comparan las dos experiencias y se concluye con la exposición de conclusiones.

Innovación Docente en los estudios de Ingeniería de Telecomunicación de la UPF

El despliegue de los estudios de ingeniería de Telecomunicación de la UPF llevó a desarrollar un proyecto de innovación docente que consta de tres líneas de actuación principales [5]: la focalización de la docencia en el proceso de aprendizaje de los alumnos, un plan de mejora continua de la docencia y la introducción de metodologías de innovación docente en la organización de la docencia.

Estas tres líneas de actuación están homogeneizadas por un objetivo común basado en la alineación con los objetivos del horizonte del EEES. Estos objetivos precisan, entre otras, iniciativas operativas, como por ejemplo, la adaptación curricular de los estudios o el establecimiento de la equivalencia de créditos ECTS, pero también se necesitan iniciativas de más alto nivel como el establecimiento de las competencias profesionales que han de inspirar el contenido curricular de los estudios. A pesar de que las primeras se pueden resolver aplicando los criterios de conversión adecuados, las segundas requieren un proceso de reflexión que no se puede limitar, al menos inicialmente, al ámbito exclusivamente académico.



Figura 1. Elementos del proyecto de innovación docente de los estudios

Cada una de estas tres líneas de actuación se compone de una serie de subproyectos que desarrollan cada uno de los aspectos que se pretenden conseguir. En la línea de focalizar el aprendizaje en el alumno, se han implantado dos proyectos importantes de innovación: el despliegue de segundo ciclo mediante la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP o PBL, en terminología sajona) y la adaptación de los

estudios del Área de Gestión al EEES (Ver Figura 1). En los siguientes apartados se describen las características de cada uno de estos proyectos.

Asignaturas del Área de Gestión de Empresas

El papel del ingeniero/a en el mundo empresarial exige unas competencias cada vez más cambiantes. Si inicialmente su papel se centraba en los departamentos de producción y de soporte postventa, cada vez más, los ingenieros forman parte de las etapas de venta y promoción en empresas de tecnología avanzada. Adicionalmente, las exigencias socioeconómicas empujan a los profesionales de la ingeniería a desarrollar experiencias de iniciativa empresarial que les permitan hacer realidad la explotación empresarial de sus ideas.

Con este enfoque, esta área docente se ha desarrollado con una visión integradora que intenta cubrir tres líneas de competencias diferentes. En primer lugar, la descripción de los elementos constitutivos de una empresa u organización tecnológica, en segundo lugar, el desarrollo de un plan de creación de una empresa de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que permita la aplicación de los conceptos anteriormente mencionados y, finalmente, la práctica de las habilidades que los profesionales del mundo empresarial precisan en su vida laboral. Mediante esta triple línea de desarrollo, los estudiantes han centrado su conocimiento sobre la empresa tecnológica aplicando técnicas de aprendizaje activo, en un entorno cooperativo y trabajando en la resolución de un proyecto de creación de empresa.

Visión competencial

Desde una visión competencial, los estudios de esta área de conocimiento tienen que abordar un conjunto de competencias hasta ahora poco desarrolladas en la ingeniería. Este tipo de formación no podía venir, exclusivamente, del entorno de las áreas de conocimiento de economía o gestión de empresas, pues el enfoque, en estos casos, se aleja de la competencia profesional que tiene que adquirir un ingeniero/a de telecomunicación. Por ello, el diseño se ha realizado de manera que se incorporen, de manera integral, aquellas competencias que los profesionales podrán necesitar en su experiencia profesional en las empresas y organizaciones. Ello implica centrarse en las competencias propias del mundo empresarial pero también en las transversales que los alumnos deben o les conviene adquirir para desarrollar su labor profesional de forma completa [3]. Para conseguir este objetivo se realizó una integración de las competencias transversales a adquirir con las actividades docentes que se llevaban a cabo para trabajar las competencias propias de las materias.

Este planteamiento se traduce en utilizar actividades como discusión de casos, presentación de resultados, desarrollo de actividades de rol como actividades docentes para la adquisición de conceptos y habilidades propias de la gestión empresarial, pero también para practicar las competencias transversales del tipo hablar en público, discutir y negociar situaciones, toma de decisiones, y otras.

Técnicas de aprendizaje activo

La involucración de los alumnos en su aprendizaje se manifiesta primordialmente en el estudio personal o bien en la cooperación entre los propios estudiantes. Las técnicas de aprendizaje activo [1] pretenden aportar mecanismos que inciten a los alumnos a

adoptar un papel activo en todo su aprendizaje. Algunas de estas técnicas de aprendizaje activo son las siguientes: Trabajo en grupo o aprendizaje cooperativo, coevaluación, autoevaluación, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, etc.

Los ejes del aprendizaje activo en estos estudios han sido básicamente dos. En primer lugar, las sesiones docentes se han desarrollado con una filosofía de aprendizaje basado en problemas. Ello significa que los temas a desarrollar eran introducidos a través de una situación que permitía discutir o contrastar la situación para, a continuación, vestir el marco teórico que le permite dar cuerpo al conocimiento. La segunda línea se basaba en que los alumnos aplicaran su aprendizaje en un proyecto de empresa. Este proyecto se desarrolla en grupos y a lo largo del trimestre van presentando su evolución mediante resultados intermedios. Este tipo de actividad se incluiría en una metodología de aprendizaje basado en proyectos.

Por otro lado, como ya se ha mencionado, la utilización del aprendizaje activo nos permite profundizar en el aprendizaje de las competencias comunicativas y otras de carácter transversal.

El Plan Docente

La herramienta escogida para la organización de las actividades docentes ha sido el Plan Docente. Esta herramienta reúne el conjunto de competencias que un alumno debe adquirir y las relaciona con los contenidos que se utilizarán para adquirirlas. También incluye los instrumentos de evaluación que se usarán para asegurar que las competencias se han conseguido. Finalmente, el Plan Docente contiene el calendario de las actividades docentes relacionadas con cada una de las competencias.

Despliegue del segundo ciclo mediante aprendizaje basado en proyectos

El despliegue del primer curso del segundo ciclo de los estudios de Ingeniería de Telecomunicación ha concluido su primer año de vida en el curso 2004-2005. Este despliegue ha pretendido recoger toda la experiencia en innovación docente desarrollada a lo largo del primer ciclo de los estudios, incorporar la orientación a competencias y preparar los estudios para el entorno de la convergencia hacia el EEES. Los ejes transversales del despliegue de este segundo ciclo han sido, pues, la delimitación de un grupo adecuado de competencias que orienten la formación de los alumnos y el desarrollo de una base metodológica docente que esté centrada en el alumno [4, 6]. La metodología que se ha tomado como punto de referencia para el segundo ciclo es el aprendizaje basado en proyectos (ABP) [7].

Conceptos generales del modelo ABP

La idea básica del modelo ABP es que el elemento desencadenador del proceso de aprendizaje sea un proyecto. El proyecto dispone de unos datos de partida, unos resultados a obtener, unas restricciones y condicionantes, todo ello exige el aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes mediante los cuales es posible conseguir los objetivos del mismo. El alumno o alumna, inmersos en el desarrollo del proyecto aprende todo lo necesario para que su proyecto llegue a buen fin.

El aprendizaje basado en proyectos tiene como objetivo situar al estudiante dentro del contexto de la problemática del mundo real al que va a estar sometido y, enfrentado a la

realidad que debe abordar, iniciar su proceso de aprendizaje [7, 8]. El ABP se ha utilizado en distintas áreas del mundo universitario, en general, y de la ingeniería en particular [2]. El proyecto se convierte en el punto desencadenante del aprendizaje y su desarrollo da pie a la estructuración de la docencia en bloques que agrupan diversas asignaturas tradicionales. Estos elementos están descritos, junto con las principales características del ABP que han servido para nuestro proyecto, en un trabajo previo [3].

La estructura del plan docente del primer y segundo curso del segundo ciclo puede verse descrita en [3, 9], donde se detalla la estructura de los contenidos y la imbricación de los proyectos con la adquisición de los contenidos.

Análisis realizados de las experiencias desarrolladas

Con el objetivo de realizar un seguimiento de la evolución de las experiencias que se presentan, se recabó el soporte del Programa per a la Qualitat Educativa (PQE) de la universidad para disponer de un instrumento estadístico con el que realizar el seguimiento. Se utilizaron dos tipos de instrumentos. Por un lado, el despliegue del segundo ciclo [9] dispuso de un seguimiento de la experiencia a través de reuniones periódicas con los alumnos y los profesores donde recabar la opinión sobre la evolución de la metodología ABP. Se considera estas reuniones como instrumentos cualitativos que se utilizaron para enfocar y matizar las conclusiones obtenidas en los análisis cuantitativos. Por otro lado, se dispuso de un cuestionario, con el mismo formato para ambas experiencias, en el que se recababa información sobre tres aspectos. En primer lugar, las competencias generales contenidas en el proyecto Turing, en segundo lugar, las competencias específicas de cada uno de los cursos o materias y, finalmente la percepción sobre la experiencia de innovación docente. En este trabajo se realiza el análisis del último de los aspectos.

En la parte de percepción sobre la experiencia de innovación docente, el cuestionario proponía cuestiones relativas a los diferentes ámbitos de la experiencia: Modelo pedagógico, Contenidos de los cursos y aspectos propios de la implantación. Las principales conclusiones se describen a continuación. Esta encuesta la pudieron responder todos los estudiantes y se analizó mediante la técnica de componentes principales. Por razones de espacio no se incluyen los datos más concretos sobre el análisis, aunque el autor los puede suministrar a petición de los interesados.

Descripción de los resultados en el Área de gestión

Los resultados obtenidos en el área docente de gestión de empresas se agrupan en dos niveles. En el primero se describe los resultados de forma aislada de los diferentes aspectos que aborda el cuestionario y, en el segundo, se comenta el análisis en componentes principales que se llevó a cabo.

En el ámbito del modelo pedagógico, la opinión generalizada de los estudiantes es muy positiva. Un porcentaje superior al 85% califica como positiva o muy positiva la nueva forma de trabajar en su proceso de aprendizaje y la valoración de los cursos en el aspecto global es positiva en un porcentaje superior al 90%. En cuanto al contenido, aunque se valoran de forma positiva los contenidos, un porcentaje no despreciable pone en duda su aplicabilidad. Hay que tener en cuenta que estamos hablando de formación en gestión empresarial dentro de unos estudios de ingeniería. En los aspectos de

implantación, los estudiantes muestran una valoración muy positiva. Se destacan dos aspectos, la valoración del sistema de evaluación y la comunicación entre los profesores y los estudiantes. Por otro lado, debe mencionarse una excepción, la contabilización del tiempo de estudio.

En el análisis posterior mediante componentes principales, aparecen cuatro componentes cuyo autovalor es mayor que la unidad (criterio de corte en cuanto a la significación del mismo) que se asimilan a distintos factores que influyen en la percepción de la experiencia. Se ha analizado, también, el quinto componente por aportar una nueva perspectiva en el análisis.

El primer componente introduce los aspectos relativos a los conocimientos adquiridos. En línea con lo que se ha mencionado anteriormente en el análisis de los aspectos básicos, la valoración de los contenidos recibidos es positiva aunque ponen en duda la aplicabilidad en su ámbito profesional. Por otro lado, manifiestan su satisfacción por el cumplimiento de las expectativas que tenían. Este aspecto respalda la realización de la experiencia ya que, a pesar de que una parte de los alumnos dudan de su aplicabilidad, un porcentaje mayor no se ve defraudado por lo que han recibido, en definitiva, parece que les haya servido de algo.

En el segundo componente se ponen de manifiesto los elementos que inciden en las actividades docentes y con la satisfacción general de la experiencia. Parece deducirse que la elevada satisfacción por la experiencia está muy relacionada con las actividades docentes que se desarrollan a lo largo del curso. Por otro lado, este componente tiene poca información relativa a los conceptos que tienen que ver con la parte de contenidos, elementos relacionados, como ya se ha dicho, con el primer componente. En un primer análisis, dentro de este componente aparecía la influencia de la comunicación profesor-alumno derivada de la realización de las tutorías para el proyecto. Como se comentará más adelante, este elemento aparece como un componente adicional al extraer un componente más.

El tercer componente tiene que ver con la contabilización del tiempo de estudio. Un 49% de los alumnos muestran su insatisfacción por dicha contabilización. Ello se interpreta como que la dedicación a los estudios bajo esta experiencia supera sus expectativas. El cuarto componente expone la visión diferenciada de esta experiencia respecto a otras. Hay que decir que la satisfacción mostrada por la diferencia es muy alta. Casi el 90% perciben que la experiencia es diferente a sus experiencias anteriores. Hay que añadir, también, que este factor presenta un efecto importante y de sentido contrario de las expectativas que los estudiantes tenían de los contenidos de los cursos. Se pone de manifiesto que los estudiantes no se esperaban este tipo de curso y que avalan esa experiencia.

Experiencias del primer curso del segundo ciclo. Docencia Aprendizaje Basado en Proyectos.

A diferencia del análisis de la experiencia del área de gestión, la evolución de la implantación del primer curso de segundo ciclo se ha realizado mediante dos instrumentos. El primero de ellos, de carácter cualitativo, se ha basado en reuniones periódicas con los estudiantes y los profesores involucrados en la iniciativa. Los resultados de este análisis pueden hallarse en [9], en el presente trabajo no se describen ya que nos interesa enfocarnos en la comparación de las dos experiencias.

El segundo, al igual que la experiencia anterior, ha consistido en el análisis cuantitativo de la percepción de los estudiantes sobre la experiencia mediante el mismo cuestionario. Los resultados de la experiencia se pueden hallar en un trabajo previo y [9] aquí se incluyen de manera resumida.

En el ámbito del modelo pedagógico, la opinión generalizada de los estudiantes es positiva. Un 70% califica como positiva o muy positiva la nueva forma de trabajar en su proceso de aprendizaje. En cuanto al contenido, se valora de manera positiva los conocimientos adquiridos y su aplicabilidad para su futuro profesional, aunque ponen en evidencia que las expectativas que se habían creado eran superiores a lo que realmente han recibido. En el ámbito de la implantación, los estudiantes muestran un ligero descontento. La mayoría de ellos se manifiestan poco o nada satisfechos en temas tales como los recursos pedagógicos utilizados, la carga de trabajo soportada o la relación con los tutores.

En el análisis posterior mediante componentes principales, aparecen cuatro componentes cuyo autovalor es mayor que la unidad (criterio de corte en cuanto a la significación del mismo) que se asimilan a distintos factores que influyen en la percepción de la experiencia. Se ha analizado, también, el quinto componente por aportar una nueva perspectiva en el análisis.

En el primer factor quedan reflejados todos los aspectos relativos a la caracterización del método pedagógico. En concreto, aspectos tales como el mecanismo de aprendizaje, el mayor aprovechamiento ante otros métodos de formación, el sistema de evaluación más amplio y la valoración de la innovación en la formación, entre otros, constituyen el primer componente que se interpreta como la percepción en cuanto a la novedad de la experiencia docente. Como ya se ha mencionado, los conceptos que conforman este componente reciben una valoración entre alta o muy alta por parte de los alumnos.

El segundo componente pone de relieve la percepción por el contenido de conocimientos de la materia. Aunque éste es un aspecto que no forma parte del estudio de este trabajo, sí que conviene mencionar que se aprecia la siguiente situación paradójica. En general, los alumnos consideran válido y de aplicación los conocimientos adquiridos, aunque, al mismo tiempo, consideran que las expectativas que se habían creado sobre los contenidos, no se han alcanzado. Que estos conceptos formen parte de un mismo componente y que la valoración de los contenidos sea alta y la de las expectativas sea baja, nos lleva a pensar que la insatisfacción de las expectativas no es debida a los contenidos en sí mismos, sino que debe existir algún efecto adicional. Así, como veremos al analizar el resto de componentes, nos sugiere que la metodología docente y los instrumentos pedagógicos influyen en la creación de las expectativas.

El tercer componente muestra la información relativa a los recursos pedagógicos utilizados en la experiencia, nos referimos a actividades realizadas en el proceso de aprendizaje y a los instrumentos que se han utilizado en la impartición de las sesiones docentes. La valoración, en general, es poco satisfactoria. Se deduce que los alumnos no han reconocido la utilidad de los instrumentos utilizados o que esperaban otros instrumentos más de acorde con la metodología utilizada. Ya se ha mencionado, al analizar los contenidos, que la insatisfacción de las expectativas estaba relacionada con los instrumentos. Al ser la percepción sobre estos últimos baja, podemos suponer que una parte de la insuficiente valoración de las expectativas puede venir dada por la decepción en los instrumentos utilizados. Por otro lado, el componente que expone la

valoración de los instrumentos, comparte información con la valoración de la metodología docente. Al ser las valoraciones de signo contrario, nos induce a pensar que los estudiantes esperaban unos instrumentos diferentes, quizás más de acorde con la metodología utilizada. Parece como si los estudiantes dijeran “en la metodología propuesta esperábamos nuevos instrumentos, pero los utilizados no responden a lo que se esperaba ...”.

El cuarto componente refleja la valoración del tiempo de dedicación por parte de los estudiantes. Nos induce a pensar que los alumnos han sentido que el tiempo previsto de dedicación estaba peor contabilizado que en metodologías anteriores, y, además, en un 70%, que esta valoración estaba por encima de lo esperado.

El último componente se asocia a la relación entre el profesor y los estudiantes. Como ya se ha mencionado, en nuestra implantación del APB, los estudiantes forman parte de equipos de proyecto que disponen de un tutor que les ayuda en su evolución del proyecto. En un 60% se valora como insatisfactoria esta relación. Para explicar esta valoración, se observa que en este componente también influyen las actividades, el aprendizaje y la evaluación. Todo ello parece indicar que en algunos casos, los tutores no han sido percibidos de ayuda en el aprendizaje o en la realización de ciertas actividades y, además, la evaluación que han realizado es vista de forma crítica.

Comparativa de las dos experiencias

Ambas experiencias coinciden en un par de aspectos. El primero de ellos, es la constatación de que se valoran de manera separada la satisfacción por los contenidos adquiridos de la metodología docente empleada. En los dos casos, aparece un componente principal diferenciado para ambos aspectos que incorpora información de signos distintos. En el caso del Área de Gestión, existe una opinión no despreciable que manifiesta sus dudas sobre la aplicabilidad de los conocimientos aprendidos y, por otro lado, se valora muy positivamente la experiencia realizada. En el despliegue del segundo ciclo, los conocimientos son respaldados de manera unánime, en cambio se cuestionan aspectos relevantes de la metodología empleada.

El segundo aspecto de coincidencia en ambas experiencias es la contabilización del tiempo de estudio. La lectura inmediata de esta conclusión sería que los estudiantes tenían exceso de trabajo. Aunque valorar el tiempo previsto de dedicación es siempre una tarea ardua y pueden haberse dado situaciones de sobrecarga para los estudiantes, queda otro aspecto a considerar que debería ser fruto de un análisis posterior. En ambas experiencias la dedicación de los alumnos se esperaba que fuera más continua a lo largo del curso para así evitar el esfuerzo único del examen final. Esta orientación, totalmente en línea con los postulados del EEES, choca con la mentalidad del estudiante tradicional en nuestro entorno. La mayoría de estudiantes realizan un seguimiento somero de las asignaturas durante el curso, ya que comparten el estudio con otras actividades que, en algunos casos, les ocupan una porción importante de la jornada. Y realizan el esfuerzo necesario para intentar superar el examen final. Con un planteamiento de actividades de trabajo a lo largo del curso, la percepción del alumno no puede ser otra que un exceso de trabajo.

La principal divergencia entre las dos experiencias radica en la satisfacción por las actividades de aprendizaje. Ya se ha mencionado que en la experiencia del ABP, los

estudiantes tenían una percepción de satisfacción por la experiencia vivida pero que reclamaban instrumentos docentes distintos. La implantación del ABP en el segundo ciclo, como se describe, se realizó bajo un enfoque en que el proyecto era el hilo conductor del proceso de aprendizaje. Todo el esfuerzo se enfocaba hacia la realización del proyecto y las clases proporcionaban, mediante metodologías docentes tradicionales, los contenidos que los alumnos debían ir adquiriendo para su aprendizaje y para completar los objetivos del proyecto. Los alumnos diferencian claramente estos dos frentes. Por un lado, avalan el aprendizaje basado en proyectos pero, por otro, reclaman unas técnicas docentes diferentes. Esta situación no se da en los alumnos del área de gestión de empresas. En los resultados analizados, la buena satisfacción por la experiencia está ligada a las técnicas de aprendizaje activo que se han desarrollado a lo largo del curso.

Parece, pues, que las técnicas de aprendizaje activo, en las que los alumnos participan en mayor grado en el proceso de aprendizaje, deben estar presentes en las propuestas de innovación docente en que se intente trasladar la responsabilidad del aprendizaje a los alumnos. Este es un aspecto que está en manos del profesorado. En la experiencia del ABP el proyecto representa el eje alrededor del cual se realiza el aprendizaje. Este eje está en manos de los alumnos e interviene el profesor tutor para asegurar el correcto avance del mismo. Pero el profesor que imparte sesiones de teoría o práctica está alejado del desarrollo del mismo y, por tanto, del proceso de aprendizaje del alumno. Parece, pues, que la involucración del alumno en el aprendizaje no puede limitarse a la realización del proyecto sino que debe continuarse en el resto de las sesiones docentes.

Conclusiones

En este trabajo se describen los resultados de dos experiencias de innovación docente en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación. El análisis de las experiencias se ha realizado mediante la técnica de componentes principales. La comparación de las dos experiencias permite concluir que las experiencias de innovación docente propuestas han sido bien aceptadas por los alumnos y que estos se sienten cómodos con las prácticas docentes que se les han propuesto. También, los resultados permiten concluir que los alumnos separan su percepción de la metodología frente a la de los contenidos que reciben.

En ambas experiencias, el tiempo de dedicación de los alumnos al aprendizaje es un factor percibido como negativo. La propuesta de actividades a lo largo del curso para evitar el esfuerzo final frente al examen, se percibe como un aumento de trabajo y de la dedicación.

Finalmente, la percepción positiva que los alumnos manifiestan de las nuevas prácticas metodológicas exige una generalización de las mismas. Es decir, una vez los alumnos han experimentado un estilo de aprendizaje en que ellos son los protagonistas esperan la generalización de este papel en todas las facetas de aprendizaje. De esta manera, los alumnos de segundo ciclo que siguen la metodología del ABP reclaman instrumentos de aprendizaje activo en las sesiones docentes ya sea de teoría o de práctica.

Referencias

- [1] D. W. Johnson, R. T. Johnson, and K. A. Smith, "Cooperative Learning: Increasing College Faculty Instructional Productivity," George Washington Univ., Washington, D.C. 1991.
- [2] H. A. Hadim and S. K. Esche, "Enhancing the Engineering Curriculum Through Project-Based Learning," presented at 32nd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Boston, MA, 2002.
- [3] F. Miralles, D. Sala, and I. Gallego, "Integración de competencias profesionales y técnicas en Ingeniería: Factores Clave.," presented at Jornadas de Innovación Universitaria: El Reto de la Convergencia Europea (JIU'04), Madrid, 2004.
- [4] A. Sfard, "On Two metaphors for learning and the dangers of choosing just one," *Educ. Res.*, vol. 27, pp. 4-13, 1998.
- [5] I. Gallego and F. Miralles, "Los Estudios de Ingeniería de Telecomunicación de la UPF hacia el EEES," presented at XII Congreso de Innovación educativa en las Enseñanzas Técnicas (XII CUIEET), Barcelona, 2004.
- [6] R. Rada and K. Hu, "Patterns in Student-Student Commenting," *IEEE Transactions on Education*, vol. 45, pp. 262-267, 2002.
- [7] A. Kolmos, "Reflections on project work and problem-based learning," *European Journal on Engineering Education*, vol. 21, pp. 141-148, 1996.
- [8] A. Kolmos and A.-U. H., "Implementing a problem-based and project-organized curriculum - a cultural change," presented at ICED Conference, Bielefeld, 2000.
- [9] F. Miralles, "Competencies and Student-centred Learning in the Deployment of a new Master Engineering Program: Design and Initial Implementation," presented at International Conference on Engineering and Computer Education - ICECE'05, Madrid, 2005.