

APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS DOCENTES ACTIVAS EN INGENIERÍA: EXPERIENCIA DEL GRUPO GREIDI

GONZÁLEZ GONZÁLEZ, M^a Luisa⁽²⁾; PÉREZ BARREIRO, Cristina⁽²⁾; MARTÍNEZ MONÉS, Alejandra⁽¹⁾; ARRANZ MANSO, Gloria⁽¹⁾; ESANDI BATZÁN, Marian⁽¹⁾; HERNÁNDEZ DÍEZ, Carmen⁽¹⁾; MARTÍNEZ MARCOS, Bernardo⁽²⁾; SIMÓN HURTADO, Arancha⁽¹⁾; VIVARACHO PASCUAL, Carlos⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidad de Valladolid, E.T.S.Informática, e-mail: amartine@infor.uva.es, garranz@sid.eup.uva.es; chernan@infor.uva.es, arancha@infor.uva.es, cevp@infor.uva.es

⁽²⁾Universidad de Valladolid, E.U.Politécnica, e-mail: marisag@mat.uva.es, cperez@tele.uva.es, marian@Cronos.egi.eup.uva.es, bern@iq.uva.es,

RESUMEN

Esta comunicación tiene como objetivo compartir las experiencias llevadas a cabo durante el curso 2005/2006 por el grupo de investigación docente GREIDI (*Grupo de Estudio para la Innovación Docente en Ingeniería*), formado por 31 profesores de diversas asignaturas de titulaciones de Ingeniería en la Universidad de Valladolid. El principal objetivo del grupo es la propuesta, uso y evaluación de métodos de aprendizaje activo. Con estos métodos se espera incrementar la motivación del estudiante y facilitar el desarrollo de competencias fundamentales para su profesión. En algunos casos estas metodologías ya venían siendo aplicadas por los profesores antes de constituirse como grupo y en otras, la participación en el grupo ha servido de impulso para empezar a aplicarlas. En ambos casos, la posibilidad de compartir ideas y esfuerzos con otros compañeros que trabajan con intereses comunes en el mismo ámbito se valora muy positivamente. Adicionalmente, la actividad del grupo ha supuesto un impulso importante para realizar una evaluación más sistemática de las experiencias, que permitirá aprender de las mismas y mejorarlas gradualmente. Este artículo presenta las principales lecciones aprendidas por los miembros del grupo en el contexto de adaptación al EEES, así como los retos aún abiertos a partir de estas experiencias.

Palabras clave: métodos de aprendizaje activo, redes de profesores universitarios, adaptación al EEES.

ABSTRACT

This paper presents the experiences carried out during the academic year 2005/2006 by the educational research group GREIDI (Study Group on Educational Innovation in Engineering), composed by 31 teachers from different subjects of engineering courses at the University of Valladolid. The group's main goal consists on the proposal, use, and evaluation of active learning methods. By using these methods, it is expected to increase students' motivation and to facilitate the development of core professional skills. In some cases, these methods were being used by the teachers before entering the group, while in other cases the participation in the group has served as an impulse to start applying them. In both cases, the possibility to share ideas and efforts with other colleagues sharing interests in the same context is very positively assessed. Additionally, the group's activity has meant an important impulse to carry out a more systematic evaluation of the experiences, which will allow us to learn from them and improve them gradually. This paper presents the main lessons learnt by the group members in the context of the adaptation of the EEES, as well as the open challenges arising from these experiences.

Key words: active learning methods, university teachers networks, EEES adaptation.

1. Introducción

El proceso de adaptación de la enseñanza universitaria al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) supone un profundo cambio en la forma de concebir dicha enseñanza. Una de las principales implicaciones es la que supone poner como centro del sistema educativo al estudiante y la orientación hacia los resultados, pasando así de un sistema basado en la transmisión de contenidos, a otro basado en el desarrollo de una serie de competencias [4].

En respuesta a esta demanda, y en general, a los problemas detectados en el ámbito de las enseñanzas técnicas, un grupo de profesoras y profesores de la Universidad de Valladolid que impartimos enseñanza en distintas titulaciones técnicas en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación y en la Escuela Universitaria Politécnica, decidimos poner en común nuestras experiencias docentes e introducir algunos cambios en la metodología que veníamos aplicando hasta ahora. Nos unía el objetivo de explorar cómo los *métodos de aprendizaje activo* (aprendizaje cooperativo, basado en problemas, en proyectos, en casos de estudio, etc.) [1][8][9], pueden facilitar el aprendizaje de competencias genéricas en los estudios de ingeniería, a la vez que intentábamos responder a algunas preocupaciones propias, como la mejora de la implicación y del rendimiento de los estudiantes en nuestras asignaturas [2].

Tal y como se describe en [2], el resultado fue positivo. Se consiguió consolidar un grupo de profesores activo, que ha tomado el nombre GREIDI (Grupo de Estudio en Innovación Docente en Ingeniería). Se realizaron experiencias de innovación en doce asignaturas, la mayoría de ellas troncales y de primeros cursos. La apreciación de profesores y alumnos ante las mismas fue en general positiva, pero se identificaron una serie de problemas, así como de posibilidades de mejora. El trabajo realizado durante el presente curso (2005/2006) ha tenido como objetivo dar continuidad y ampliar el trabajo inicial, aplicando en la práctica los diseños de asignaturas y evaluando de forma sistemática las experiencias. Con la experiencia de estos dos años de trabajo conjunto hemos podido ir identificando una serie de aspectos críticos a la hora de aplicar metodologías activas en contextos que a priori no aparecen como del todo apropiados para ello: grupos grandes, asignaturas básicas, y primeros cursos. Este artículo presenta y discute algunos de estos aspectos. Sin ofrecer ninguna solución cerrada, nuestra intención es que la reflexión que aquí presentamos, sustentada en nuestra práctica, sea de utilidad para otras personas interesadas en seguir experiencias parecidas. En segundo lugar, algunos de estos aspectos y reflexiones podrán servir de ayuda a la hora de diseñar las adaptaciones de los estudios implicados al EEES.

La estructura del resto del artículo es la siguiente: la sección 2 introduce de forma breve las experiencias llevadas a cabo por los miembros del grupo durante el curso 2005/2006, con el fin de que el lector pueda contextualizar las reflexiones. A continuación se presentan los aspectos que hemos identificado como más relevantes, y se ofrece una breve visión de cómo nuestra experiencia ilumina los mismos, o plantea nuevas cuestiones sobre las que seguir profundizando. El artículo finaliza con unas conclusiones finales y algunas ideas para el debate.

2. Resumen de las experiencias desarrolladas durante curso 2005/2006

Durante el mencionado curso, el trabajo del grupo se centró en el desarrollo de un conjunto de objetivos formativos comunes, relacionados con competencias genéricas, entre los que se encuentran:

- Adquirir hábitos y métodos de estudio que permitan el aprendizaje autónomo y el trabajo continuado.
- Abordar correctamente la resolución de problemas.
- Manifestar espíritu crítico ante las soluciones planteadas.
- Desarrollar estrategias para el trabajo en grupo.
- Mejorar la expresión oral y escrita.

No existe un único método para potenciar la adquisición de estas competencias genéricas, y, además, los distintos métodos existentes no son excluyentes. En nuestro caso, se ha recurrido en general a la utilización de métodos de aprendizaje activo tipo cooperativo. Esto se ha concretado en la constitución de grupos de trabajo estables que periódicamente han realizado diferentes tipos de tareas evaluables, entre las que destaca la resolución de problemas, por las que el grupo obtenía una calificación común a todos sus componentes. En muchas ocasiones la evaluación de las tareas se ha hecho mediante exposición oral de las mismas. Con todo ello se pretende que el alumnado adquiriera la costumbre de llevar la asignatura al día y asuma su responsabilidad en el éxito o fracaso del grupo en que se encuentra integrado. En otras palabras, que se vaya acostumbrando al trabajo en equipo. También se ha empleado, en mayor o menor medida, la evaluación continua. En realidad esta no es una metodología de aprendizaje, pero es indispensable para motivar al alumnado en la realización de las tareas que se le asignan.

El diseño de cada asignatura se presenta de forma resumida en forma de tablas en el resto de esta sección. Estas tablas, que presentamos agrupadas por los centros en los que se aplicaron las experiencias, tienen como objetivo dar una perspectiva general del trabajo realizado, resaltando los elementos diferentes y comunes entre todas las asignaturas. Ello nos permitirá apoyar la discusión presentada en la siguiente sección. Para más información sobre cada experiencia en concreto se puede consultar [3], [5], [6] y [7].

E.T.S. de Ingeniería Informática

En estos estudios se han llevado a cabo ocho experiencias relacionadas con los objetivos del proyecto (ver Tabla 1). Cuatro de ellas afectaron simultáneamente a asignaturas de primer curso de I.T. Gestión, lo que nos ha permitido reflexionar sobre aspectos relacionados con la coordinación entre asignaturas, carga de trabajo del alumno, etc. Además, también es destacable la existencia de una iniciativa donde la parte práctica de dos asignaturas se propuso como un proyecto común. Este tipo de experiencias tienen entre otros, el objetivo de fomentar un enfoque interdisciplinar y una visión más práctica y de síntesis de los contenidos.

Asignatura / Curso	N	Datos	Método
Matemáticas I 1º I.T. Inf. Gestión	170	7,5 créditos (4,5 T + 3 P)	Resolución de ejercicios en grupo.
Física 1º I.T. Inf. Gestión	280	7,5 créditos (3T + 4,5 P)	Presentación oral, y entrega, de problemas resueltos en grupo (3-5 personas)/ Dos pruebas intermedias tipo test/ 25% de la nota final
Programación 1º I.T. Inf. Gestión	210	4,5 créditos (4,5T + 3P)	Evaluación continua basada en la resolución de problemas en clase; Trabajo en grupo en las prácticas
Fund. de Informática I 1º I.T. Inf. Gestión	165	4,5 créditos (3T + 1,5 P)	Evaluación continua basada en la entrega de trabajos y la presentación oral de ejercicios resueltos en grupos.
Fund. de Informática II 1º I.T. Inf. Gestión (2C)	200	4,5 créditos (3 T + 1,5P)	Evaluación continua basada en entregables (más espaciados que en Fund. Informática I). Preparación de temas por parte de los estudiantes.
Bases de Datos / Ing. Software – 3º I.T. Inf. Gestión	136	7,5 créditos (4,5 T + 3 P)	Aprendizaje basado en proyectos, con resolución de un caso de estudio común a ambas asignaturas 25% de la nota final; 46 grupos de 4 personas.
Bases de Datos 3º de I.T. Inf. Sistemas	76	7,5 créditos (4,5 T + 3 P)	Fomento del estudio continuo: dos trabajos en grupos de 4 personas. 25% de la nota; Métodos para dinamizar el aula
Sistemas Operativos, 2º I.T. Inf. Gestión	200	6 créditos (3 T + 3P)	Evaluación continua de la parte práctica, (25% de la nota). Asistencia obligatoria a la sesión de prácticas.

Comentario: Cambiado

Tabla 1. Resumen de las experiencias realizadas en la E.T.S. Ing. Informática.

Escuela Universitaria Politécnica

En esta escuela se han realizado un total de 10 experiencias docentes, que se resumen en la Tabla 2.

Asignatura / Curso	Nº	Datos	Actividad
Matemáticas 1 1º de I.T.I. Electrón.	210	7,5 créditos (6T + 1,5P) 210 estudiantes	Realización de tareas consistentes en la resolución de problemas con ordenador y evaluadas mediante tres controles, más un trabajo durante el curso; Seguimiento en tutorías; Grupos de 2 o 3 personas; 20% de la calificación
Fund. Informática 1º - ITI Mecánica y Química	146 / 86	6 créditos (3 T + 3 P).	Aprendizaje basado en problemas relativos a cada tema; Evaluación continuada, basada en: Presentación oral en pizarra (persona elegida al azar) y en ejercicios entregados al profesor; Grupos de tres personas; 30% de la calificación
Envase y Embalaje 2º ITI. Diseño	57	6 créditos (3 T + 3 P)	Dos sesiones de trabajo cooperativo, sobre contenido teórico (1 hora cada una); Dos prácticas de trabajo en grupo, Trabajo Cooperativo (4 semanas cada una)
Métodos estadísticos 2º ITT Electricidad	193	6 créditos (3 T + 3 P)	Aprendizaje basado en problemas; Estudio de temas, resolución de ejercicios, presentación oral en pizarra (persona elegida al azar); Grupos de 3 a 5 personas
Métodos Matem. I 2º ITT Química	86	4,5 créditos (3T + 1,5 P)	12 entregables individuales y de grupo (3 personas); Realización del trabajo fuera del aula; Exposición oral de los problemas; Prácticas en Matlab (5 problemas relacionadas con su carrera, p.ej. Ing. Reacc. Química). Grupos de dos personas.
Ing. Reacc. Química 2º ITT Química	80	7 créditos (4T+3P)	Experiencia voluntaria: Aprendizaje basado en problemas; Realización fuera del aula de problemas relativos a cada tema. Coordinado con Métodos Matemáticos I; Evaluación continuada basada en la exposición oral de los resultados (persona elegida al azar); Grupos de 3 a 4 personas
Electrón. Analógica 2º IT Telecom.	99	7,5 créditos (4,5 T + 3 P)	Resolución de problemas de cada tema en grupo (en el aula); Exposición oral de los problemas en la pizarra. Si un grupo falla, no es completado por el profesor, para favorecer la corresponsabilidad; Grupos de 4 personas
Matemáticas 3 2º IT Telecom.	130	6 créditos (3 T+3 P)	Resolución de problemas en grupo (fuera del aula); A cada grupo se le asignan tres problemas de un conjunto mayor; Grupos de 3 personas, con asignación de roles; Exposición oral del problema (persona elegida al azar), que no influía directamente en la calificación. Prácticas laboratorio: grupos de dos personas, evaluación continua.
Electrónica Potencia 3º ITI Electricidad	55	4,5 créditos (3 T+1,5 P)	Aprendizaje cooperativo (puzzle) con grupos de tres personas
Dibujo Técnico II 1º ITI Mecánica	67	6 créditos (3T + 3P)	Aprendizaje cooperativo (puzzle, grupos de dos alumnos; grupos de expertos de 8-10 alumnos). Dos sesiones de dos horas, su evaluación supone el 10% de la nota final.

Tabla 2. Resumen de las experiencias realizadas en la E.U. Politécnica.

E.T.S.Telecomunicación

En esta escuela se desarrollaron algunas experiencias con una especial incidencia en el uso de herramientas CSCL (*Computer Supported Collaborative Learning*) para el apoyo a metodologías activas basadas en aprendizaje colaborativo en la docencia universitaria.

Asignatura / Curso	Nº	Datos	Método
Telegráfico y Gestión 3º I. Telecomunicación	160	9 créditos (3T+6P)	Aprendizaje en grupo (jigsaw) Se negocian con los alumnos algunos aspectos de la evaluación.
Complementos de Telemática 2 5º de I. Telecomunicación	16	6 créditos (3 T + 3 P)	Aprendizaje en grupo (jigsaw). Se utilizó la herramienta Collage [x] para diseñar la experiencia. Y Gridcole [x] y BSCW [x] para apoyarla.
Arquitectura de Ordenadores 4º de I. Telecomunicación	200	9 créditos (3 T + 6 P)	Aprendizaje basado en proyectos. Se utilizaron las herramientas BSCW y Quest para apoyar la colaboración.
Arq. de Redes y Servicios, 2º I.T. Telecom. Telemática.	54	9 créditos (3 T + 1,5 P + 4,5 L)	Aprendizaje en grupos mediante la técnica de la pirámide en una sesión de laboratorio.

Tabla 3. Resumen de las experiencias realizadas en la E.T.S.I. de Telecomunicación

3. Discusión

Las experiencias descritas en la sección anterior nos han permitido profundizar en algunos aspectos relacionados con la implantación del EEES. Algunos de ellos atañen especialmente a los estudios de ingeniería, y otros son de aplicación más general. El resto de esta sección se dedica a profundizar en estos aspectos.

3.1 Desarrollo de Competencias Genéricas

La introducción del concepto de competencia genérica en los programas de cada asignatura es una de las principales novedades en el proceso de adaptación al EEES. En nuestra experiencia nos hemos encontrado con varias dudas iniciales, desde cómo desarrollar algunas de ellas a cómo introducirlas en la evaluación del desempeño de los estudiantes.

A falta de directivas oficiales, nuestra estrategia ha sido acudir a las competencias genéricas para ingeniería procedentes de los libros blancos de cada titulación, junto con otras recomendaciones establecidas por organismos de acreditación, como ABET. Se tuvieron en cuenta también las recomendaciones específicas para cada materia, como las procedentes de la ACM (*Association for Computing Machinery*) para Informática, o los patrones NCTM (*Nacional council of teachers of mathematics*), para Matemáticas. Este análisis, conjuntamente con el del contexto (no es lo mismo, por ejemplo, el desarrollo deseable en primero que en últimos cursos), nos permitió formular los objetivos-competencias de las asignaturas, que antes se reducían a competencias académicas.

Una vez formulados éstos, realizamos un análisis de las distintas metodologías que nos permitieran lograr los mismos. En general, al hacer un estudio sobre el aprendizaje cooperativo, nos decidimos por la formación de grupos formales y grupos base dependiendo de la actividad y el objetivo pretendido. Hicimos también un estudio sobre otras metodologías, y de ello resultó la adopción por parte de algunos de nosotros de métodos de aprendizaje basado en problemas, en proyectos, o mediante la resolución de problemas con ordenador.

El desarrollo de una determinada competencia no requiere sólo utilizar metodologías apropiadas, sino establecer métodos para poder valorar su grado de adquisición por parte de los estudiantes. En este

punto, dependiendo de qué tipo de competencia se trate, nos hemos encontrado con dificultades para poder introducir en los criterios de calificación aspectos específicos que contemplen este aspecto. Algunas competencias, tales como la capacidad de razonamiento crítico, o de síntesis, están más asumidas en los estudios de ingeniería, y es relativamente fácil buscar criterios para valorarlas. Sin embargo, existen otras competencias para las que reconocemos más dificultades en su valoración, bien por resultar novedosas en nuestro contexto, (p.ej.: expresión oral, capacidad de liderazgo) o bien por presentar dificultades intrínsecas para poder ser valoradas (p.ej.: capacidad de trabajo en equipo, si el profesor no puede monitorizar a todos los estudiantes). Éste es sin duda, un factor muy importante, en el que el profesorado va a necesitar más apoyo, tanto a nivel de formación, como incluso de apoyo institucional a la hora de refrendar ciertos criterios de valoración del aprendizaje.

3.2 El proceso de iniciación del profesorado a la innovación docente

A pesar de que el EEES se dice centrado en el alumno, el principal motor de cambio es el profesorado. Nuestra experiencia como grupo nos ha permitido reflexionar a distintos niveles de formalidad sobre las implicaciones de este proceso para nosotros como profesores. En general, hemos detectado una serie de fases en el proceso de iniciación a la innovación, que, desde nuestro punto de vista, se pueden resumir en las siguientes:

1. Dudas previas, debido a la falta de experiencia y a que toda innovación supone no sólo cambiar la forma de hacer la cosas, sino también un cambio de mentalidad tanto por parte del profesor como por parte del alumno, y esto suele generar inseguridad.
2. Entusiasmo inicial. En contra de las dudas previas, la aceptación inicial por parte de los estudiantes de los cambios metodológicos ha sido, en general, muy positiva, obteniendo una muy buena respuesta a los distintos trabajos que se les van planteando.
3. Decepción con el tiempo, debido en gran parte a que el esfuerzo del profesor ha sido grande, y tanto la respuesta de los alumnos como los resultados obtenidos no van acordes a ese esfuerzo. Pasada la novedad inicial, y ante el incremento de carga de trabajo que supone el seguir metodologías activas, una parte de los alumnos abandona, y otra parte entra en una dinámica negativa, aprovechándose del trabajo de sus compañeros.

A lo anterior hay que unir el gran esfuerzo que suele requerir por parte del profesor la puesta en práctica de metodologías de aprendizaje activo, y más teniendo en cuenta el alto número de alumnos en nuestro contexto. Especialmente en los primeros años el número de horas dedicadas por parte del profesor a la docencia es muy alto, siendo, incluso, a veces imposible desarrollar ninguna otra tarea.

4. Abandono o consolidación de las experiencias de innovación. Los problemas arriba mencionados pueden llevar a algunos profesores a abandonar el esfuerzo innovador. Creemos, sin embargo, que si hacemos un análisis realista de los resultados de las nuevas metodologías docentes el balance es positivo, y debe llevar a la consolidación de las experiencias puestas en marcha.

3.3 Impacto de las metodologías activas en la motivación y rendimiento de los estudiantes

Como señalábamos anteriormente, una de las principales motivaciones que nos llevó a plantear el uso de metodologías activas, aparte del desarrollo de determinadas competencias, era la de aumentar la motivación de los estudiantes, esperando que ello redundara en una mejora en los resultados académicos. En este punto nuestra experiencia es diversa, pero en general nos dice que, una vez pasada la sorpresa inicial, las metodologías probadas no parece que logren por sí solas motivar al alumno que no está motivado de antemano. Por otro lado, también es cierto que los alumnos que

quieren trabajar lo han hecho con entusiasmo, realizando magníficos trabajos. Y esto sí se ha visto reflejado en el resultado del examen: los alumnos que han aprobado la materia lo han hecho, en general, con mejores calificaciones que cuando la metodología docente era la clásica.

En cuanto a la reducción del fracaso académico, no podemos asegurar una relación directa entre la aplicación de estas metodologías y la mejora de los índices de aprobados. Existen casos en los que este hecho se produce, mientras en otros la cifra permanece igual. En consonancia con el grado de motivación, lo que sí mejoran son las notas y la calidad general de las pruebas de los estudiantes a los que sí conseguimos motivar.

Éste es un aspecto crítico, que tiene mucho que ver con la motivación por parte del profesorado con respecto a estas metodologías. Hay que aprender a gestionar la frustración y los problemas que causa el conjunto de estudiantes que no entra en la dinámica. En nuestra experiencia hemos visto que estos aspectos negativos pueden sobresalir en un primer momento. Sin embargo, un análisis sistemático de la misma experiencia permite extraer conclusiones más positivas. Por ello es fundamental, como indicábamos antes, introducir métodos para realizar este análisis sistemático. Este punto es tratado en la sección 3.6.

3.4 Aplicación de metodologías activas en primeros cursos y grupos grandes

A la vista de las experiencias resumidas en las tablas de la sección anterior, se observa que muchas de las asignaturas tienen características que a priori no les hacen favorables a la introducción de metodologías activas: son asignaturas básicas de primeros cursos con alto número de matriculados. Por ello, una de las contribuciones generales que creemos poder aportar como grupo son las propias experiencias en sí, más la reflexión sobre las dificultades y posibilidades de aplicarlas en estos entornos.

Las metodologías activas suponen, en primer lugar, que el estudiante adquiere un protagonismo central en el proceso. El papel del profesor pasa a ser el de facilitador del aprendizaje, lo cual lleva asociada la necesidad de hacer un seguimiento continuado de los estudiantes. Es evidente que en grupos grandes, este seguimiento es muy difícil de conseguir.

Entre otros muchos beneficios, el aprendizaje en grupo es una estrategia interesante para reducir el sobreesfuerzo requerido por este seguimiento, ya que al menos se reduce el conjunto de materiales que deben ser revisados por el profesor, y se facilita el aprendizaje entre pares, lo que reduce la necesidad de atender pequeñas dudas. Sin embargo, para ser efectivo, el aprendizaje en grupo debe ser cuidadosamente diseñado y monitorizado para asegurar la contribución de todos sus miembros.

Las estrategias utilizadas para motivar esta interdependencia positiva se basan en la forma de evaluación de las actividades realizadas en grupo. Dos han sido las más utilizadas: en el caso de que la experiencia conllevara exposición oral, la nota del grupo era la obtenida por uno de sus miembros seleccionado al azar; en otros casos se realizaron controles de las tareas asignadas consistentes en responder a una serie de cuestiones relativas a lo trabajado y la entrega de algún problema de los propuestos seleccionado al azar, no siendo posible completar las respuestas si previamente el grupo no había puesto en común la tarea. Estas estrategias intentan incentivar a todos los miembros del grupo a implicarse en la tarea, ya que su nota puede depender de cómo lo hace el resto. En la evaluación de nuestras experiencias, especialmente las realizadas en primeros cursos, hemos visto que no siempre se consigue esta motivación, lo que da lugar a un mal funcionamiento de los grupos. En estos casos, sin abandonar totalmente la técnica, es necesario combinar la evaluación con otras técnicas, para compensar desajustes.

Además, tienen dificultades a la hora de organizarse para funcionar realmente como grupo inteligente, o al menos como grupo, y no como un conjunto de personas. Esta deficiencia se acrecienta, sobre todo, en las asignaturas del primer cuatrimestre de los primeros cursos de las titulaciones, debido a que, además, han de superar el salto cualitativo que representa el paso del Instituto a la Universidad.

Debido a la inexperiencia de los estudiantes en las técnicas grupales quizás sea interesante y conveniente ofertar para estos estudiantes, algún seminario/curso sobre dichas técnicas, que podrían llevar asignado un determinado número de créditos de libre elección.

El número de alumnos también incide en el seguimiento por parte del profesor de las actividades, así como en la atención de las dudas y problemas que les surgen a los alumnos al realizar las tareas que se les encomiendan. En algunos casos, debido a la imposibilidad de atender a todos en su horario lectivo, después de más de un intento desisten de volver a tutorías. La experiencia permite solventar este último problema proponiendo a los estudiantes que se conviertan en colaboradores del profesor en la resolución de las dudas que les surjan a sus compañeros.

3.5 La medida de la carga de trabajo

La medida del trabajo que realizan los alumnos es fundamental ya que en ello se basarán los nuevos créditos ECTS. Hemos hecho diferentes intentos de medición de este esfuerzo, desde encuestas a rellenar por los grupos de trabajo semanalmente en una asignatura, a proyectos institucionales en las escuelas en las que trabajamos. Sin embargo, se observa que es difícil y costoso recopilar estos datos, y su fiabilidad es relativa, ya que la variabilidad es muy alta. Un posible método consistiría en pasar una encuesta bien estructurada a los alumnos y otra a los profesores, después cotejar los resultados y analizarlos en profundidad, especialmente en los casos en los que se den muchas discrepancias.

Para valorar el trabajo de los profesores hay que añadir al trabajo tradicional de preparar clases y exámenes el de preparación del nuevo material, organización y gestión de grupos de trabajo, planificación de diferentes actividades docentes, y seguimiento de los estudiantes. Como ya hemos visto, los dos primeros aspectos se pueden ir reduciendo con la práctica, pero el del seguimiento a los estudiantes depende siempre del tamaño del grupo, y también del curso implicado. Es imprescindible tener en cuenta todos estos esfuerzos y empezar a dar pasos para equilibrar la carga, de forma que la realización de innovaciones no acabe perjudicando a las personas que, voluntariamente, participan en ellas.

3.6 Evaluación de las experiencias: La necesidad de aprender desde la práctica

Toda experiencia de innovación debe ser cuidadosamente evaluada, con el fin de poder ir analizando el impacto de la misma e ir introduciendo mejoras poco a poco. La mera observación subjetiva del profesorado no es suficiente para acometer esta tarea puesto que como indicábamos antes puede llevar a primeras impresiones erróneas. Es necesario dotar de medios eficaces para la evaluación del impacto de los métodos aplicados.

Una primera medida que se suele emplear es la de los resultados académicos. Sin embargo, éstos no son el único indicador de éxito o fracaso, e incluso pueden llegar a confundir si no se tienen en cuenta otros factores que inciden en los mismos, que pueden ir de aspectos circunstanciales, como es el orden de realización de los exámenes, el número de repetidores, a otros más de fondo, como son el tipo de pruebas aplicadas en estos exámenes finales. Por otro lado, si asumimos que la evaluación del aprendizaje debe reflejar todos los objetivos planteados, se puede producir un cambio significativo en la forma y contenido de las pruebas, acorde con el cambio en estos objetivos. Esto conduce a la imposibilidad de realizar comparaciones con las pruebas anteriores en términos absolutos. Por el contrario, los análisis parciales de aspectos similares dentro de las diferentes pruebas (previas y posteriores al cambio) sí pueden ser un indicador del grado de éxito de la innovación. En este sentido, en nuestras experiencias sí se advierten indicadores, como por ejemplo, una mayor capacidad de los estudiantes que superan la asignatura para razonar sobre los resultados.

Por tanto, sin obviar los resultados de los estudiantes en las pruebas que vayan realizando durante el curso o a su término, es necesario introducir otras estrategias que permitan conocer con más profundidad la visión de los participantes, el discurrir de las clases, etc.

Hasta el momento nosotros estamos llevando a cabo este proceso mediante un método mixto de evaluación, que combina la observación subjetiva del profesor, acompañada en ocasiones de observaciones externas y encuestas a los estudiantes. El uso de encuestas es interesante para obtener tendencias generales, pero no permite saber el porqué de determinadas respuestas. Una vez conseguida una primera idea de cuáles son las principales cuestiones resaltadas por los estudiantes, es conveniente pasar a métodos que aporten más datos, como puede ser la realización de *focus groups* (entrevistas grupales).

En cualquier caso, la realización de la evaluación sistemática de las experiencias es una nueva tarea a añadir a todas las que ya se han comentado previamente. En nuestro caso, ha sido fundamental contar, en primer lugar, con el impulso y las sinergias que se crean en el grupo, donde hemos trabajado en la elaboración de los materiales de evaluación, y la aportación de ayuda por medio de personal becario, para poder empezar a avanzar en este campo. Queda trabajo por hacer en el refinamiento de estas técnicas, para conseguir adaptarlas de forma eficaz y eficiente a las necesidades de evaluación que nos planteamos. Pensamos que ésta es una línea que hay que reforzar, para poder avanzar en la aplicación de técnicas de innovación docente.

3.7 El trabajo en grupo también es beneficioso para los profesores

La experiencia de trabajo conjunto en el grupo de profesores durante estos dos años ha sido muy gratificante, a pesar de las dificultades que tenemos para reunirnos. El intercambio con otros profesores interesados en mejorar la docencia ha servido para impulsar nuevas experiencias, y para mejorar las que ya estaban en marcha. Además, la discusión en el grupo sirve para profundizar en los problemas que aparecen cuando nos enfrentamos a estas innovaciones y seguir aprendiendo de ellas. Por otro lado, esta coordinación es imprescindible entre profesores de una misma titulación, especialmente cuando se introducen cambios metodológicos y de evaluación. En este aspecto nuestra experiencia no es totalmente positiva ni negativa. Aunque hemos llegado a mejores niveles de coordinación con un número mayor de compañeros, existen aún dificultades para llegar a todos los compañeros e implicarlos en proyectos más globales. En este aspecto, aún queda mucho por hacer en el ámbito de la concienciación y la formación; así como en la provisión de recursos y reconocimiento a la participación del profesorado en este tipo de experiencias.

4. Conclusiones

El EEES ha convertido al estudiante en el centro del sistema educativo. Sin embargo, el principal motor de cambio en el proceso de adaptación a este sistema es el profesorado. Para conseguir involucrar a este colectivo en el proceso, es fundamental fomentar redes de profesores, como la que hemos presentado en esta comunicación, que puedan compartir dudas, problemas y avances experimentados en este proceso. Estas redes no tienen por qué estar circunscritas a una determinada titulación, pero sus componentes pueden servir de motor para el establecimiento de grupos de trabajo más centrados en un proyecto educativo en titulaciones concretas.

En esta comunicación hemos presentado las principales reflexiones extraídas del trabajo conjunto del grupo Greidí durante los dos cursos anteriores, en los que nuestra principal tarea ha sido la introducción de metodologías activas en el aula. El hecho de haber aplicado estas metodologías en grupos grandes y de primeros cursos, demuestra que aun en esas condiciones adversas se puede hacer. Ahora bien, el alto número de alumnos limita las técnicas a aplicar si se quiere que el trabajo sea abordable para el profesor y que pueda dedicar parte de su tiempo a otras tareas que no sean exclusivamente las docentes.

En este aspecto, queremos resaltar un aspecto que para nosotros es importante de cara al éxito de la implantación del EEES en nuestro contexto, con carreras aún masificadas y en un ámbito universitario que cada vez se ejerce más presión hacia los profesores en otros ámbitos, como son la investigación y la gestión. Hasta el momento, estas experiencias innovadoras están siendo mantenidas con una alta

dedicación por parte de los profesores implicados, cuestión que no se reduce a nuestro grupo sino a muchos otros que también están planteando experiencias similares en el ámbito del EEES. Que el cambio hacia formas activas de docencia, acordes con los objetivos del EEES acabe con éxito (es decir, que se consoliden las experiencias), dependerá de que este esfuerzo sea reconocido, y se provean los recursos necesarios para que estas actividades puedan compaginarse con el resto de tareas propias del profesor universitario.

5. Agradecimientos

El trabajo presentado en esta comunicación es fruto del esfuerzo de los componentes del grupo Greidi, tanto por el trabajo realizado en sus asignaturas como por sus contribuciones al debate reflejado en este documento. Los autores también agradecen su colaboración a los estudiantes implicados en cada una de las experiencias. Este trabajo ha sido financiado parcialmente por la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario en Castilla y León (ACSUCYL), proyecto UV31/04.

1. Referencias

- [1] BARÁ, J., & VALERO, M. "Técnicas de Aprendizaje Cooperativo". En *Talleres de Técnica Docente para el Profesorado Universitario. Arte Docente*. Valladolid: Universidad de Valladolid, 2004.
- [2] GREIDI. *Proyecto de creación de un grupo de trabajo en nuevas metodologías docentes en asignaturas de ingeniería en el ámbito de la convergencia europea. Proyecto UV31/04. Memoria Final*. Universidad de Valladolid, 2005.
- [3] GREIDI. "GREIDI: Profundización en la aplicación de experiencias de aprendizaje activo en el ámbito de la ingeniería". En *II Jornadas EEES, Valladolid, 2 de junio de 2006*. Universidad de Valladolid, 2006.
- [4] GONZÁLEZ, J. Y WAGENAAR, R. *Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final. Fase I*. Universidad de Deusto, 2003.
- [5] GONZÁLEZ GONZÁLEZ, M.L., ALARCIA ESTÉVEZ, E., FERNANDO VELÁZQUEZ, M.L., MARTÍNEZ MARCOS, B., MARTÍNEZ MARTÍNEZ, M.C., MARTÍNEZ MONÉS, A., PÉREZ BARREIRO, C., PORTILLO DE LA FUENTE, A., Y DE UÑA MARTÍN, A. "Diez experiencias de transición de evaluación tradicional a evaluación alternativa en asignaturas de ingeniería técnica". En *Congreso Internacional de Docencia Universitaria, (CIDUI 2006)*, Barcelona, 2006.
- [6] MARTÍNEZ, A., HERNÁNDEZ, C., VIVARACHO, C. E., SIMÓN, A., ARRANZ, G., MARTÍNEZ, M. "Introducción de metodologías activas en la enseñanza de la informática: Experiencia del Grupo Greidi". En *Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática. JENUI 2006, Bilbao, julio 2006*.
- [7] MARTÍNEZ MARTÍNEZ, M.C., ALARCIA ESTÉVEZ, E., FERNANDO VELÁZQUEZ, M.L., GONZÁLEZ GONZÁLEZ, M.L., MARTÍNEZ MARCOS, B., MARTÍNEZ MONÉS, A., PÉREZ BARREIRO, C., PORTILLO DE LA FUENTE, A., Y DE UÑA MARTÍN, A. "Experiencias de innovación en la planificación de asignaturas de ingeniería técnica y su aplicación en grupos grandes". En *Congreso Internacional de Docencia Universitaria, (CIDUI 2006)*, Barcelona, julio 2006.
- [8] SÁNCHEZ, J. A. "El estudio de casos". *Talleres de Técnica Docente para el Profesorado Universitario. Arte Docente*. Valladolid: Universidad de Valladolid, 2002.
- [9] THOMAS, J. *A review of research on project-based learning*. The Autodesk Foundation, San Rafael, CA, USA, Tech. Rep., 2004, <http://www.autodesk.com/foundation>.