

USO DE NUEVAS ESTRATEGIAS DOCENTES EN LA ASIGNATURA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA TÉCNICA EN INFORMÁTICA.

García, L.^(p); Salas, L.; Arauzo, A.

Abstract

The adaptation of European universities to the European Higher Education Area (EHEA) entails not only the modification of curricular programmes and the names and durations of degrees but also the incorporation of new teaching strategies aimed at ensuring students acquire transversal skills and aptitudes and to increase student protagonism in the teaching-learning process. This article describes the strategies employed to implement the European Credit Transfer System (ECTS) in the "Projects" course on the Software Engineering Degree. These strategies include: the use of e-learning tools; the modification of assessment systems; the implementation of on-line and collective tutorials; and detailed planning of students' workloads. In addition, a comparative study between the results of applying these new educational strategies opposite to the obtained ones with the traditional methods is described.

Keywords: Software Engineering Education; Software Project; Computer-Assisted Education; ECTS.

Resumen

La adaptación de las universidades europeas al Espacio Europeo de Educación Superior conlleva, no sólo la modificación de los planes de estudios, denominaciones y duración de los títulos, sino también la incorporación de nuevas estrategias docentes tendentes a la adquisición de habilidades y competencias transversales y a incrementar el protagonismo del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este artículo se describen las estrategias seguidas para la puesta en práctica del ECTS en la asignatura de Proyectos en la titulaciones de Ingeniero Técnico en Informática, que comprenden: uso de herramientas de e-learning, modificación de los sistemas de evaluación, implementación de tutorías on-line y tutorías colectivas, planificación detallada del trabajo del estudiante, entre otras. Además, se realiza un estudio comparativo entre los resultados de aplicar estas nuevas estrategias docentes frente a los obtenidos con los métodos tradicionales aplicados previamente.

Palabras clave: Formación de Ingenieros Informáticos; Proyectos Software; Enseñanza asistida por ordenador; ECTS.

1. Introducción

La educación superior en la Unión Europea está sujeta a una serie de cambios con el objetivo fundamental de incrementar la movilidad de los estudiantes y los profesores y de disponer de un sistema de titulaciones en el que resulte fácil el intercambio de información sobre los contenidos curriculares. En este contexto se toma un conjunto de acuerdo[1],[2] marcando los objetivos a alcanzar con meta en el año 2010: a) promoción de la movilidad de los estudiantes y de poner a su disposición mecanismos que faciliten el aprovechamiento de la diversidad de los sistemas de educación existentes en los países pertenecientes al ámbito del Consejo de Europa; b) establecimiento de un sistema de reconocimiento de

cualificaciones profesionales y títulos entre países; c) adopción de un sistema de dos ciclos: grado, que debe cualificar para acceder al mercado de trabajo; y el postgrado, de especialización; d) creación de un Espacio Europeo de Investigación paralelo al de enseñanza y e) incremento de la competitividad de la enseñanza superior en Europa al objeto de atraer a estudiantes de terceros países.

En este contexto, se toma como unidad de trabajo del estudiante el crédito ECTS[3], que se basa en la convención de que un curso académico contiene 60 créditos y que cada crédito ECTS representa entre 25 y 30 de trabajo del estudiante, lo que equivale a entre 1500 y 1800 horas al año. En estas horas deben estar incluidas todas las actividades que el estudiante realiza para superar el curso: asistencia a clases teóricas y prácticas, estudio personal, asistencia a tutorías, preparación de trabajos, exámenes, etc.

Así, las dos bases fundamentales sobre las que se asienta la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) son: la modificación de las titulaciones, sustituyéndolas por otras más acordes con la realidad social actual y más atractivas para el mercado de trabajo; y la implantación del sistema de créditos ECTS, en el que prima la labor de tutoría sobre la lección magistral y en el que el protagonista es el propio alumno.

Por otro lado, la experiencia profesional de la Ingeniería Informática demuestra la necesidad de que los egresados cuenten con una base suficiente como para adaptarse a los cambios tecnológicos que actualmente se producen a gran velocidad. En un contexto tan cambiante, parece evidente que la formación debe centrarse en una base conceptual de diseño de software y gestión de proyectos que sean independientes de las tecnologías [4]. Si -como preconiza el EEES-, debe adquirir importancia el autoaprendizaje, parece recomendable aprovechar las herramientas de e-learning disponibles, al objeto de añadir versatilidad al estudio y de facilitar al estudiante todos los recursos a cualquier hora y en cualquier lugar.

Como resume Denning [5], nos encontramos en una situación de cambio en la que está creciendo enormemente el acceso a Internet de banda ancha para todos, lo que hace posible que profesores y estudiantes puedan intercambiar información y realizar evaluaciones desde su domicilio sin tener que depender de los horarios de transporte ni del uso de aulas o laboratorios.

En este contexto, Tien [6], reflexiona sobre la utilidad de ensayar un sistema de enseñanza descentralizado del grupo y centrado en el trabajo personal del alumno. Las herramientas de enseñanza virtual: técnicas de evaluación a distancia, tutorías virtuales, etc., permiten al alumno llevar a cabo evaluaciones periódicas y consultas on-line, lo que conlleva un sistema de evaluación continua en el que pierde importancia el examen final. En el mismo sentido, Finger et al.[7] ponen a punto una metodología de aprendizaje colaborativo aplicada a diseño en ingeniería a través de la herramienta Kiva Web, concluyendo que este tipo de herramientas ayudan al estudiante, no sólo a obtener conocimientos sino también a reflexionar sobre ellos, aplicarlos en la práctica y aprender unos de otros.

Por otro lado, Ramaswamy et al. [8] insisten en que se debe proponer alguna alternativa que sirva para motivar el trabajo personal de los alumnos al objeto de que se fomente el logro de las capacidades deseables para el desarrollo profesional. Para ello existe todo un conjunto de técnicas aplicables, como resolución interactiva de problemas; trabajos de curso, individuales o en equipo; visitas de campo; y aprendizaje por problemas, entre otras.

Por su parte, Lethbridge[9] presenta el resultado de una encuesta realizada a 200 ingenieros de software y jefes de equipo en la que se les pregunta, sobre 75 aspectos de los currícula. Llama poderosamente la atención que aquellos aspectos sobre los que actualmente manifiestan tener más conocimiento los encuestados son: lenguajes de programación; estructuras de datos; sistemas operativos; diseño de software; arquitectura de software; presentaciones en público; bases de datos; técnicas de prueba, verificación y

mantenimiento; y project management que, no sólo no coinciden con las más aprendidas, sino que a veces coinciden con las menos aprendidas. Esto demuestra la falta de adaptación de los programas a las necesidades reales del mundo laboral y la falta de incidencia sobre las capacidades transversales, que tanto echan de menos los titulados a posteriori. Por su parte, Kitchenham et al.[10] realizan un estudio similar pero reduciendo el ámbito de la encuesta a una sola universidad (Keele, UK), lo que consideran más adecuado, confirmando la mayoría de las conclusiones de Lethbridge.

En España, dentro del Proyecto para la Definición del Libro Blanco de Ingeniería Informática[11] promovido por la Agencia Nacional de Evaluación de Calidad y Acreditación, tomando como base el ACM-IEEE Computing Curricula[12], se incide también sobre el gran avance técnico de la ingeniería informática en los últimos años, y se remarca que en los actuales planes de estudios españoles se dejan de lado aspectos como World Wide Web y sus aplicaciones, tecnologías de red, multimedia, sistemas empotrados, interacción hombre-máquina, seguridad y criptografía, entre otros. Por otro lado, y para evitar caer en el error de hacer una definición curricular totalmente al día, pero que estaría obsoleta en poco tiempo, se proponen tres perfiles generalistas de acceso al mercado de trabajo: Desarrollo de Software; Sistemas; y Gestión y Explotación de Tecnologías de la Información. Asimismo, se propone una revisión periódica de los contenidos curriculares al objeto de ir actualizando las enseñanzas al mercado de trabajo.

Como base para la propuesta se realizó una encuesta a 100 empresas, 415 titulados y 629 profesores sobre qué importancia concedían a los conocimientos generales de ingeniería informática, a los conocimientos de especialización, a otros conocimientos y habilidades adquiridos en la universidad y a otros conocimientos y habilidades adquiridos en la práctica profesional, resultando que tanto empresas como profesionales, coinciden en dar mucha importancia a los conocimientos generales básicos y la experiencia adquirida fuera de la universidad, así como en dar menos importancia a los conocimientos y habilidades adquiridos en la universidad. De aquí se deduce que parece acertado proponer unos planes de estudios con contenidos generalistas y no demasiado especializados que preparen al estudiante para enfrentarse con su vida profesional con capacidad de adaptación y aprendizaje posterior.

Igualmente, se pregunta a los mismos grupos sobre cuáles consideran que deben ser las competencias transversales básicas que deben tener los titulados en ingeniería informática, con el resultado de que las cinco capacidades más valoradas por los tres colectivos son: capacidad para resolver problemas, trabajo en equipo, capacidad de análisis y de síntesis, capacidad de organización y planificación y capacidad de gestión de la información (captación y análisis de la información). Por lo que deberían ser considerados en el diseño de cualquier programa.

Hazzan y Tomayko [13], trabajan sobre las capacidades y actitudes a considerar en el desarrollo de un curso sobre ingeniería del software y le asignan importancia, no sólo a los aspectos cognitivos referentes al contenido del programa, sino también al desarrollo de aspectos como resolución de problemas y a la resolución de conflictos en la relación ingeniero-cliente durante el proceso de desarrollo de software, entre otros. Asimismo, contemplan la necesidad de transmitir a los alumnos la importancia de tener en cuenta la complejidad del proceso de desarrollo de software, que no puede abordarse aisladamente en el gabinete de trabajo, sino que requiere de la interacción de varios grupos de personas que deben comunicarse correctamente, por lo que la capacidad de comunicación es crucial.

2. Objetivos.

El principal problema con que nos encontramos es el de una carrera muy sobrecargada de trabajo para el estudiante y con unos niveles bajos de asistencia a clase y niveles altos de

suspensos. En este contexto, se pretende realizar una programación de la asignatura de Proyectos de tercer curso de Ingeniería Técnica de Informática que cumpla con los siguientes objetivos:

- 1) El trabajo a realizar por el estudiante a lo largo del curso debe estar perfectamente detallado y temporalizado, con una previsión del tiempo necesario para cada una de las actividades realista y adaptada al tiempo total disponible.
- 2) Debe existir un sistema de tutorías dinámico y de fácil y rápido acceso para todos los participantes en el curso (estudiantes y profesores).
- 3) La realización de las actividades del curso debe estar encaminada no sólo a la obtención y afianzamiento de conocimientos, sino también a la adquisición de competencias.
- 4) El sistema de evaluación debe ser coherente con las actividades previstas y motivar la participación.

3. Metodología docente.

Se han realizado dos bloques de encuestas a los estudiantes: el primero de ellos se trata de una encuesta semanal en la que se les pregunta sobre el tiempo empleado en realizar las actividades propuestas, que debe servir como realimentación para corregir las estimaciones de tiempo anualmente; el segundo es una encuesta global sobre la asignatura, realizada al final de la misma y se pregunta sobre la utilidad que aprecian en cada una de las actividades propuestas, entre otras.

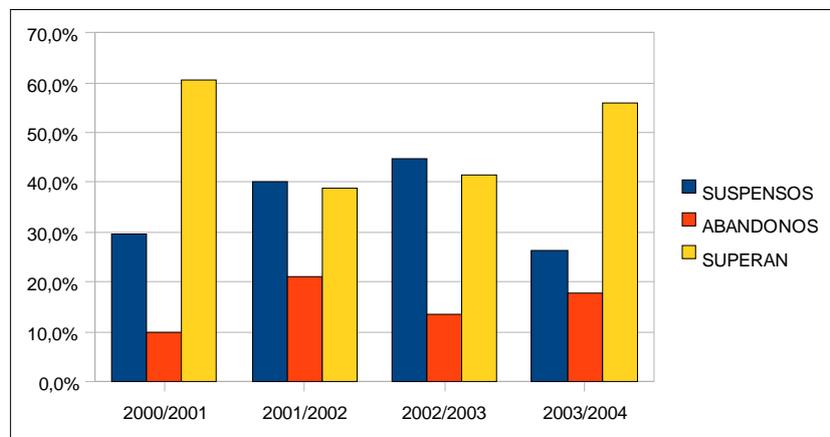


Figura 1: Resultados académicos obtenidos antes de la experiencia.

El contenido de la asignatura versa sobre Metodología, Organización y Gestión de Proyectos y tiene asignadas 60 horas lectivas en el primer cuatrimestre (15 semanas lectivas), en los actuales Planes de Estudios. Tradicionalmente se ha venido desarrollando la metodología clásica de lecciones magistrales y exámenes con el resultado de falta de motivación de los alumnos ante las clases, falta de conocimientos básicos de teoría a la hora de realizar las prácticas y elevado número de abandonos. La figura 1 muestra los resultados obtenidos en las evaluaciones de los cuatro cursos anteriores a la realización de la experiencia docente (2000/2001 a 2003/2004), en ella se aprecia cómo el número de alumnos que no superan la asignatura, entre suspensos y abandonos, se encuentra entre el 40% y el 74%, mientras que el número de alumnos que supera la asignatura está entre el 26% y el 60%, aún no siendo ésta una de las asignaturas con más índice de fracaso de la titulación.

La nueva programación de la asignatura se realiza teniendo en cuenta que, según el Plan de Estudios en vigor, el número de horas de actividades presenciales (clases teóricas y prácticas, tutorías colectivas, realización de trabajos o resolución de problemas con presencia del profesor, seminarios, visitas,...) asignadas al tercer curso es de 810 en total, de las que 60 son las asignadas a la asignatura de Proyectos. Así, si se estima de acuerdo con el ECTS que el alumno debe tener una carga anual de trabajo de 1600 horas, a esta asignatura le corresponderían 118 horas globales de trabajo del alumno ($60 \cdot 1600 / 810$) de las cuales 60 son las mencionadas antes y quedarían 58 a repartir entre tutoría individual, trabajo personal y realización del examen (tabla 1).

<p>Nº de Horas: 118</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Clases Teóricas: 21 ● Clases Prácticas: 21 ● Tutorías: <ul style="list-style-type: none"> 1. Colectivas: 6 2. Individuales: 1 ● Realización de Actividades Académicas Dirigidas: <ul style="list-style-type: none"> ● Con presencia del profesor: 12 ● Sin presencia del profesor: 12 ● Otro Trabajo Personal Autónomo: <ul style="list-style-type: none"> A) Horas de estudio: 30 B) Preparación de Trabajo Personal: 4.5 C) Participación en el foro: 7.5 ● Realización de Exámenes: 3

Tabla 1: Distribución de horas por trabajo de estudiantes.

Las actividades programadas para las 118 horas de trabajo del estudiante se distribuyen como sigue:

- 21 horas de clases teóricas y 21 horas de clases prácticas, 11 de las cuales consisten en resolución de problemas y las otras 10 son 5 sesiones de trabajo en sala de informática (para esta actividad se divide a los alumnos en grupos pequeños con un número máximo de 25 miembros cada uno). Estas actividades se evalúan por medio de un examen teórico práctico, que recibe el 40% del valor de la evaluación final con una duración de 3 horas; y con la evaluación de los informes de las prácticas que deben entregar los alumnos en las fechas previstas para ello y que se valora con un 25% del total. Se estima que los estudiantes necesitan 30 horas de estudio personal a lo largo del curso, y que la preparación de los informes escritos de las prácticas les tomará 4.5 horas.
- Las “Actividades Académicas Dirigidas” se dividen en dos tipos: resolución individual de problemas en el aula con asistencia del profesor (12 horas); y realización de 6 cuestionarios de evaluación (12 horas: 2 horas cada uno entre preparación y realización) programados a través de la plataforma moodle (<http://moodle.org>). El objeto de estos cuestionarios vía internet es el de afianzar los conceptos de teoría

vistos en clase y refrescarlos de cara a las clases prácticas. Su dificultad y contenido son crecientes, de forma que cada cuestionario engloba la materia estudiada hasta ese momento. Se valoran en un 25% de la calificación global.

- Después de realizar dos cuestionarios se analizan los resultados usando el módulo de estadísticas disponible en moodle y se identifican las debilidades en la comprensión de los conceptos de todo el grupo. Con esta información se realizan 3 sesiones de tutorías colectivas de 2 horas cada una. Asimismo, a cada uno se le asigna una hora de tutoría individual, si bien los estudiantes no suelen hacer uso de ella.
- Al objeto de establecer un sistema de intercambio de información que pueda servir a modo de tutorías on-line se dispuso un foro para los todos los participantes en el curso. En él, los estudiantes pueden realizar consultas que son respondidas por el profesor o por otros compañeros, así como abrir debates de discusión sobre temas relacionados con la asignatura. Para la participación en el foro de consultas e intercambio de opiniones e información se reservan 7.5 horas y se evalúa con un 10% sobre el total.

Se había marcado como objetivo prioritario una temporalización detallada del trabajo de los estudiantes. Para ello se realiza una planificación de tareas al principio del curso que se entrega a todos el primer día de clase y que está disponible en la web de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Córdoba[14]. Asimismo se utiliza el calendario disponible en moodle para actualizar semanalmente la lista de actividades.

Las capacidades que se pretende potenciar, además de la obtención de los conocimientos relacionados con la asignatura, de acuerdo con el Libro Blanco de la Ingeniería Informática[8] son: organización y planificación, análisis y síntesis, aplicar los conocimientos en la práctica, resolución de problemas, toma de decisiones, comunicación oral y escrita, adaptación a nuevas situaciones, gestión de la información. Todas estas capacidades son trabajadas de forma indirecta en la resolución de casos prácticos, preparación y presentación de informes y se evalúan conjuntamente con el resto de actividades.

Esta estrategia docente se ha puesto en práctica durante los cursos 2004/2005, 2005/2006 y 2006/2007.

4. Resultados obtenidos.

En la figura 3 se muestra la comparación de resultados de los cursos anteriores a la experiencia (2000/2001 a 2000/2003) con los cursos en los que se ha realizado la experiencia (2004/2005 a 2006/2007, con rayado inclinado en la figura).

- En la figura se aprecia cómo se contabilizó un incremento significativo de porcentaje de alumnos aprobados respecto a los años anteriores, siendo los dos primeros años superior al máximo anterior.
- Por otro lado, el número de abandonos se mantiene en niveles similares, o algo mayores a los existentes con anterioridad, y el nivel de suspensos sí ha decrecido sustancialmente.
- La participación en el foro fue de 23218 entradas con 98 temas de debate en el curso 2004/2005, de 11623 con 120 temas de debate en el 2005/2006 y de 4934 con 64 temas de debate en el 2006/2007. Estas grandes diferencias se explican debido a que hasta el curso 2005/2006 no se activó el rastreo por correo electrónico que envía a todos los participantes un mensaje cuando se añade un comentario nuevo, por lo que gran parte de la aparente participación del primer año se debe a esta causa. Sin embargo, sí se apreció un descenso significativo de la participación en el foro en el

curso 2006/2007.

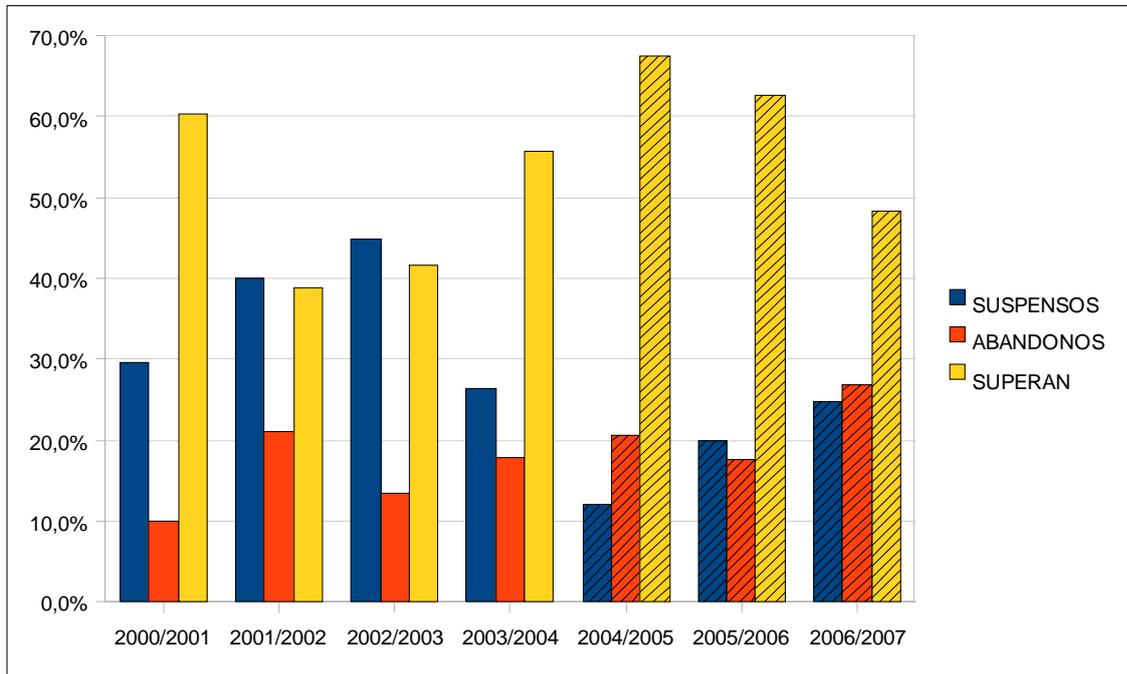


Figura 2: Comparación de los resultados obtenidos antes y después de la experiencia.

La tabla 2 refleja el grado de participación de los alumnos en la realización de las actividades propuestas, así como el número de ellos que las superan globalmente. En ella se marca el porcentaje de estudiantes que realizan un número determinado de los cuestionarios propuestos (hasta 6) así como el de los que realizan un número de prácticas (hasta 5).

Cuestionarios								
Curso	6	5	4	3	2	1	0	Superan
2004/2005	65,2%	7,6%	5,4%	4,3%	2,2%	1,1%	14,1%	71,7%
2005/2006	79,1%	11,0%	1,1%	0,0%	3,3%	2,2%	3,3%	79,1%
2006/2007	68,8%	9,7%	4,3%	6,5%	2,2%	4,3%	4,3%	78,5%
Prácticas								
2004/2005		53,3%	17,4%	4,3%	2,2%	3,3%	19,6%	69,6%
2005/2006		76,9%	9,9%	1,1%	0,0%	2,2%	9,9%	79,1%
2006/2007		58,1%	19,4%	5,4%	3,2%	6,5%	7,5%	63,4%

Tabla 2: Participación y éxito de los alumnos en la realización de los cuestionarios y prácticas.

Al final de cada curso se ha realizado a los estudiantes una encuesta global sobre la asignatura (tabla 3), en la que destaca lo siguiente:

- Los estudiantes consideran mayoritariamente que la información sobre la metodología docente y los sistemas de evaluación es de utilidad, que el contenido de

la asignatura y los casos prácticos se adaptan a la temática de la futura vida profesional y que existe una adecuada relación entre los conceptos teóricos y los casos prácticos.

- La opinión generalizada es que la utilidad del foro tanto para intercambiar información como para consultar dudas es elevada, si bien este interés ha decrecido sustancialmente en el último año como puede apreciarse también en el número de entradas.
- También es muy valorada la utilidad de los recursos didácticos que el profesor ha puesto a disposición de los alumnos a través de la herramienta moodle.
- Los cuestionarios se han revelado como una herramienta muy útil para que los alumnos puedan llevar la asignatura al día, y consideran que cada cuestionario les lleva entre 2 y 3 horas de trabajo.
- El tiempo semanal de estudio, independiente de la realización de cuestionarios, seleccionado mayoritariamente en la encuesta ha sido de entre 2 y 3 horas.
- Por último, los alumnos encuentran que el profesor ha sido suficientemente accesible para realizar consultas, en persona o a través de internet y que se ha motivado adecuadamente la participación en clase.

Por otro lado, en la encuesta semanal (realizada los cursos 2005/2006 y 2006/2007), sobre el tiempo empleado en cada una de las actividades, aparte las clases, destacan los siguientes aspectos:

- A pesar de que la programación de la asignatura trata de distribuir las actividades de la forma más uniforme posible, los alumnos tienden a concentrar el trabajo en las últimas semanas, lo que perjudica seriamente el desarrollo normal de la asignatura.
- La asistencia a tutorías individuales es prácticamente inexistente, si bien el número de consultas realizadas a través de moodle es apreciable.
- La media de horas de trabajo semanal fue de 5.31 en el curso 2005/2006 y de 6.11 en el 2006/2007, con totales de 85.01 y 79.44 horas de trabajo por término medio.

Texto de la pregunta	CURSO	1	2	3	4	5	NS/NC
La programación de la asignatura que se nos entregó al principio me ha proporcionado información suficiente sobre lo que el profesor esperaba que los alumnos aprenderíamos y el sistema de docencia y evaluación.	2004/2005	0.0%	1.8%	20.0%	54.5%	21.8%	1.9%
	2005/2006	9.8%	2.0%	13.7%	35.3%	39.2%	0.0%
	2006/2007	2.2%	11.1%	15.6%	48.9%	20.0%	2.2%
Considero que la temática de la asignatura me será de utilidad en mi vida profesional.	2004/2005	1.8%	5.4%	23.6%	38.1%	29.0%	2.1%
	2005/2006	3.9%	3.9%	21.6%	41.2%	29.4%	0.0%
	2006/2007	0.0%	2.2%	20.0%	42.2%	35.6%	0.0%
Los problemas vistos en clase ayudan a imaginar situaciones reales en la práctica (trato con el cliente, ejemplos realistas, aspectos que pueden aparecer en la vida profesional...).	2004/2005	3.6%	0.0%	20.0%	45.4%	29.0%	2.0%
	2005/2006	0.0%	0.0%	33.3%	39.2%	27.5%	0.0%
	2006/2007	0.0%	6.7%	11.1%	48.9%	33.3%	0.0%
Las clases de problemas sirvieron para reforzar los conceptos de teoría.	2004/2005	0.0%	1.8%	10.9%	40.0%	40.0%	7.3%
	2005/2006	0.0%	5.9%	5.9%	23.5%	64.7%	0.0%
	2006/2007	0.0%	2.2%	11.1%	33.3%	51.1%	2.2%
El foro ha servido para intercambiar información y expresar opiniones sobre el funcionamiento de la asignatura.	2004/2005	1.8%	0.0%	5.4%	25.4%	67.2%	0.2%
	2005/2006	7.8%	9.8%	19.6%	35.3%	27.5%	0.0%
	2006/2007	13.3%	26.7%	31.1%	20.0%	8.9%	0.0%
El foro ha servido para aclarar conceptos de la asignatura.	2004/2005	3.6%	3.6%	23.6%	30.9%	36.3%	2.0%
	2005/2006	7.8%	7.8%	25.5%	31.4%	27.5%	0.0%
	2006/2007	4.4%	22.2%	42.2%	13.3%	17.8%	0.0%
Los recursos didácticos (apuntes, tablas...) que ha puesto a mi disposición el profesor a través de moodle me han sido de utilidad.	2004/2005	0.0%	1.8%	12.7%	41.8%	40.0%	3.7%
	2005/2006	0.0%	2.0%	7.8%	31.4%	58.8%	0.0%
	2006/2007	0.0%	2.2%	24.4%	35.6%	37.8%	0.0%
Los cuestionarios me han ayudado a llevar la asignatura al día.	2004/2005	0.0%	1.8%	23.6%	43.6%	30.9%	0.1%
	2005/2006	2.0%	9.8%	13.7%	31.4%	43.1%	0.0%
	2006/2007	0.0%	4.4%	17.8%	35.6%	42.2%	0.0%
En cada cuestionario, entre estudiar antes y rellenarlo, he tardado por término medio... (1: menos de 1 hora; 2: entre 1 y 2 horas; 3: entre 2 y 3 horas; 4: entre 3 y 4 horas; 5: más de 4 horas).	2004/2005	0.0%	21.8%	36.3%	23.6%	18.1%	0.2%
	2005/2006	2.0%	11.8%	33.3%	19.6%	31.4%	2.0%
	2006/2007	6.7%	24.4%	28.9%	31.1%	8.9%	0.0%
El tiempo que habré trabajado semanalmente por término medio en esta asignatura (sin contar el empleado en realizar los cuestionarios, ni las clases) ha sido... (1: menos de 1 hora; 2: entre 1 y 2 horas; 3: entre 2 y 3 horas; 4: entre 3 y 4 horas; 5: más de 4 horas).	2004/2005	14.5%	20.0%	30.9%	20.0%	12.7%	1.9%
	2005/2006	7.8%	37.3%	33.3%	17.6%	0.0%	3.9%
	2006/2007	2.2%	42.2%	42.2%	8.9%	4.4%	0.0%
El profesor ha sido accesible para hacer consultas (aunque hayan sido telemáticas).	2004/2005	0.0%	1.8%	21.8%	47.2%	21.8%	7.4%
	2005/2006	0.0%	3.9%	5.9%	25.5%	62.7%	2.0%
	2006/2007	0.0%	4.4%	24.4%	33.3%	35.6%	2.2%
A mi juicio, el profesor motivó la participación en clase.	2004/2005	0.0%	3.6%	27.2%	50.9%	14.5%	3.8%
	2005/2006	2.0%	2.0%	11.8%	47.1%	37.3%	0.0%
	2006/2007	0.0%	4.4%	15.6%	42.2%	33.3%	4.4%

Tabla 3: Resultados de las encuestas anuales sobre el desarrollo de la asignatura.

5. Conclusiones

- La aplicación, experimental o no, del sistema ECTS, requiere un esfuerzo extra importante por parte del profesorado que debería ser reconocido en la carrera docente.
- El incremento del número de aprobados puede deberse a:
 - Por primera vez se ha realizado una programación de la asignatura, centrada en el volumen de trabajo que se le exige al alumno, que trata de ser realista con la asignación de horas semanales y la duración del curso.
 - En la programación se contempla la realización de evaluaciones periódicas que, si bien tienen poco peso relativo sobre la evaluación final, sirven de contraste al alumno para conocer si van alcanzando los objetivos de la asignatura y poner los medios necesarios en caso negativo.
- El número de abandonos sigue siendo significativo tras la implantación de la nueva metodología. Sin embargo, tal como se aprecia en la tabla 3, existe de entrada un porcentaje de alumnos que se matricula en la asignatura y no toma parte en ninguna actividad. Podría ser interesante establecer algún tipo de plan alternativo para los alumnos a tiempo parcial o que justifiquen la imposibilidad de seguir un programa de trabajo exhaustivo.
- Parece que el número de horas de trabajo es excesivo (y prácticamente coincidente los dos años analizados) si se compara con las previstas en el plan original, por lo que habrá que reajustar la programación para hacerla más adaptada a la realidad.
- Es difícil que un profesor pueda atender individualmente a un número grande alumnos, pero con la ayuda del foro la disponibilidad del profesor aumenta, ya que nunca quedan preguntas sin responder, y se incrementa la eficacia del trabajo de tutoría, ya que todos los alumnos asisten, a todos los debates. Por otro lado, el foro es un medio comunitario y colaborativo en el que cada alumno percibe la utilidad de lo que va aprendiendo y compara su esfuerzo con el del grupo, por lo que la posibilidad de queden alumnos rezagados disminuye.

Referencias

- [1] European Ministers of Education. "The European Higher Education Area -Bologna Declaration-". *Joint Declaration of the European Ministers of Education*, Bologna, 1999.
- [2] Clausen T. "Undergraduate Engineering Education Challenged by the Bologna Declaration". *IEEE Transactions on education*, Vol. 48, No. 2, MAY 2005, pp.213-215.
- [3] Directorate-General for Education and Culture. "ECTS Users' Guide". *European Credit Transfer and Accumulation System and the Diploma Supplement*, Brussels, 2005.
- [4] Saiedian, H.; Weide, B. "The new context for software engineering education and training. Guest editorial". *The Journal of Systems and Software*, Vol. 74, 2005, pp.109–111.
- [5] Denning, P.J. "Professional Software Engineering Education". *Annals of Software Engineering*, Vol. 6, 1998, pp.145–166.
- [6] Tien, J.M. "Individual-Centered Education: An Any One, Any Time, Any Where Approach to Engineering Education". *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics—Part C: Applications and Reviews*, Vol. 30, N^o. 2, May 2000, pp.213-218.
- [7] Finger, S.; Gelman, D.; Fay, A.; Szczerban, M.; Smailagic, A. Siewiorek, "D.P. Supporting collaborative learning in engineering design". *Expert Systems with Applications*, Vol. 31,

2006, pp.734–741.

[8] Ramaswamy, S.; Harris, I.; Tschirner, U. “Student Peer Teaching: An Innovative Approach to Instruction in Science and Engineering Education”. *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 10, No. 2, 2001, pp.165-171.

[9] Lethbridge, T.C. “Priorities for the Education and Training of Software Engineers”. *The Journal of Systems and Software*, Vol. 53, 2000, pp.53-71.

[10] Kitchenham, B.; Budgen, D.; Brereton, P.; Woodall, P. “An investigation of software engineering curricula”. *The Journal of Systems and Software*, Vol. 74, 2005, pp.325–335.

[11] Agencia Nacional de Evaluación de Calidad y Acreditación. Libro Blanco. Título de Grado de Ingeniería Informática, 2004.

http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_jun05_informatica.pdf

[12] ACM-IEEE. “Computing Curricula 2005”.

http://www.computer.org/portal/cms_docs_ieeecs/ieeecs/education/cc2001/CC2005-March06Final.pdf

[13] Hazzan, O.; Tomayko, J.E. “Reflection Processes in the Teaching and Learning of Human Aspects of Software Engineering”. *Proceedings of the 17th Conference on Software Engineering Education and Training (CSEET'04), IEEE, 2004.*

[14] Salas Morera, L. “*Guía Docente de la Asignatura de Proyectos. 3er curso de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión*”, 2005.

<http://www.uco.es/organiza/centros/eps/doc/programas/6130022.pdf>

Correspondencia

Laura García Hernández.

Departamento de Ingeniería Rural. Área de Proyectos de Ingeniería.

Escuela Politécnica Superior. Universidad de Córdoba.

C/ María Virgen y Madre s/n, 14.004 Córdoba (España)

Teléfono: +34 957 21 83 62

Fax: +34 957 21 83 16

E-mail: ir1gahel@uco.es