

# Adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior de la asignatura de “Algoritmos” en la Facultad de Informática de la Universidad de A Coruña

**J. S. Jorge, A. Valderruten, V. M. Gulías, L. M. Castro**

sjorge@udc.es, valderruten@udc.es, gurias@udc.es, lcastro@udc.es

MADS Group, Departamento de Computación, Universidad de A Coruña, Facultad de Informática,  
Campus de Elviña s/n., 15071-A Coruña, España.

## RESUMEN

Presentamos una experiencia sobre un programa de innovación docente en la asignatura de *Algoritmos* de los estudios de *Ingeniería Informática* e *Ingeniería Técnica en Informática de Gestión* para su adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) dentro del contexto de las acciones emprendidas por la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Galicia (ACSUG) y la Universidad de A Coruña (UDC) como parte del proceso de convergencia hacia el EEES. Los objetivos perseguidos eran: (a) la mejora de la calidad de la docencia para incrementar el rendimiento, reducir el número de abandonos, y aumentar la participación facilitando el aprendizaje autónomo, (b) la realización de la guía docente para el Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (ECTS), (c) la incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la docencia.

**PALABRAS CLAVE:** Espacio Europeo de Educación Superior, Créditos ECTS, Innovación Docente.

## 1. INTRODUCCIÓN

La creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) representa un importante reto para todas las universidades europeas. Se necesita la renovación de los actuales proyectos docentes encaminada a regular y a normalizar los estudios dentro del nuevo espacio común para incrementar la competitividad de nuestros sistemas educativos favoreciendo la movilidad, la inserción laboral y la cohesión social en Europa [1]. Con este motivo, dentro del contexto de las acciones emprendidas por la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Galicia (ACSUG) [2] y la Universidad de A Coruña [3], [4], en la Facultad de Informática de A Coruña comenzó una experiencia piloto para la convergencia de los actuales planes de estudio al EEES.

Este artículo presenta la experiencia obtenida en la adaptación al Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (ECTS) de la asignatura de *Algoritmos* de los estudios de *Ingeniería Informática* e *Ingeniería Técnica en Informática de Gestión* de la *Universidad de A Coruña* durante los cursos 2005/06 y 2006/07. El objetivo de este trabajo es exponer cómo se llevó a cabo la adaptación de dicha asignatura, qué materiales y actividades se prepararon, qué dificultades se encontraron y cuáles fueron los objetivos conseguidos.

La adaptación de los contenidos actuales al sistema EEES tuvo en cuenta tres aspectos clave del nuevo sistema:

- La docencia se centra en el estudiante; esto requiere su capacitación para el aprendizaje autónomo y dotarlo de herramientas para el estudio.
- El profesor es un gestor del aprendizaje de los alumnos y no sólo se centra en transmitir los contenidos de la materia.
- La formación se organiza orientándola a la consecución de competencias tanto del alumno como de la titulación.

Y los objetivos de esta adaptación consistían en los siguientes elementos:

- Mejora en la calidad de la docencia. Se persigue incrementar el rendimiento, reducir el número de abandonos, y aumentar la participación.
- Favorecimiento del aprendizaje autónomo de los estudiantes.
- Realización de la guía docente para el Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (ECTS)
- Incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la docencia.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

*Algoritmos* es una asignatura obligatoria de segundo curso tanto en Ingeniería Informática como en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión de la Universidad de A Coruña:

- Algoritmos - Código 614111206. Carácter: Obligatoria, duración: cuatrimestral, curso: segundo (Ingeniería Informática, código 111, plan 11)
- Algoritmos - Código 614211209. Carácter: Obligatoria, duración: cuatrimestral, curso: segundo (Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, código 211, plan 11)

Algoritmos es una asignatura encargada al área de conocimiento de *Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial* del departamento de *Computación* y sus descriptores son: Algoritmos de grafos. Algoritmos paralelos. Algoritmos geométricos. Eficiencia. Inducción. NP-Complejidad. Semanalmente, cada grupo tiene dos horas de clases presenciales y dos horas de clases prácticas.

La asignatura no tiene prerequisites normativos; las asignaturas troncales cuyos conocimientos se aprovechan por el estudiante durante el curso son:

- *Matemática Discreta*. Combinatoria. Funciones generatrices. Grafos y árboles. Lógica.
- *Programación*. Diseño de algoritmos. Diseño de programas: Descomposición modular y documentación. Lenguajes de programación.
- *Estructura de Datos y de la Información*. Estructura de datos y algoritmos de manipulación. Tipos abstractos de datos.

Y los conocimientos adquiridos por el estudiante en Algoritmos, tanto de la Ingeniería Informática como de la Ingeniería Técnica en Informática de Gestión serán útiles para las siguientes asignaturas:

- Asignaturas troncales y obligatorias: *Sistemas Operativos I* (2º Curso, 2º cuatrimestre); sólo para estudiantes de la Ingeniería Informática: *Inteligencia Artificial* (4º curso, anual).
- Asignaturas optativas: *Gráficos por Computador* (1º ciclo, 1º cuatrimestre), *Protección y Seguridad de la Información* (1º ciclo, 2º cuatrimestre); sólo para estudiantes de la Ingeniería Informática: *Comunicaciones Digitales* (2º ciclo, 2º cuatrimestre)

Los objetivos perseguidos por los estudiantes durante el cuatrimestre son:

- Familiarizarse con las técnicas de análisis de la complejidad de los algoritmos.
- Analizar las técnicas de diseño con las que han sido desarrollados los algoritmos desde el punto de vista de la eficiencia.
- Desarrollar habilidades en la identificación de alternativas para encontrar implementaciones eficientes con estructuras de datos adaptadas a los algoritmos estudiados.
- Desarrollar habilidades para optimizar la cantidad de recursos utilizados por los algoritmos.
- Conocer y comprender elementos de estudio sobre la complejidad computacional.

Una vez cursada la asignatura de Algoritmos, los estudiantes han de ser capaces de:

- Reconocer la importancia del estudio de la complejidad de los algoritmos.
- Conocer los conceptos básicos relacionados con las técnicas de análisis de la complejidad de los algoritmos.
- Identificar estructuras de datos adaptadas a los algoritmos estudiados para obtener implementaciones más eficientes.
- Conocer las técnicas más utilizadas en el diseño de los algoritmos.
- Diferenciar diferentes modelos de computación y niveles de abstracción necesarios para el diseño de algoritmos.
- Utilizar elementos de estudio sobre la complejidad computacional.
- Efectuar estudios empíricos para determinar la complejidad de un algoritmo.
- Mostrar interés sobre el análisis de los algoritmos.

### 3. METODOLOGÍA

En la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior se propuso la combinación de los siguiente métodos, teniendo en cuenta los aspectos clave introducidos anteriormente.

- Clases magistrales en la exposición de los conocimientos teóricos usándose diferentes recursos: la pizarra, transparencias, proyecciones, apuntes y la facultad virtual.
- Clases de problemas para asentar las enseñanzas. El profesor preparará los problemas que los estudiantes resolverán en su tiempo de trabajo y estudio personal. Posteriormente, a petición de los estudiantes o a criterio del profesor, se solucionarán durante las clases los más críticos.
- Prácticas diseñadas por el profesor basadas en los conocimientos que el estudiante va adquiriendo. Los estudiantes desarrollarán estos trabajos bien individualmente bien en grupo. Las prácticas son tuteladas y son evaluadas mediante tutorías personalizadas.
- Pruebas de seguimiento de los conceptos teóricos adquiridos.

Siempre se fomentará la participación de los estudiantes.

### 4. CONTENIDOS

La guía docente [5], desarrollada para el sistema ECTS dentro del contexto de las acciones emprendidas por la ACSUG y la UDC, se estructura en los siguientes temas (véase la tabla 3 con la planificación temporal de las distintas actividades de cada tema):

- Análisis de Algoritmos (T1). En este primer tema se plantea el análisis de la complejidad de los algoritmos como uno de los principales objetivos del curso.
- Estructuras de datos (T2). En este segundo tema se propone una revisión de las estructuras de datos básicas (pilas, listas, colas, árboles, conjuntos y grafos) con el objetivo de estudiar todas las implicaciones que conlleva su uso en cuanto a las complejidades espacial y temporal.
- Algoritmos sobre secuencias y conjuntos de datos (T3). El problema de la ordenación de una secuencia de elementos se convierte en esta parte del curso en una excusa ideal tanto para estudiar la complejidad de varios tipos de algoritmos como para presentar diferentes estrategias de diseño de algoritmos que se pueden extrapolar para la resolución de otros problemas.
- Algoritmos voraces (T4). En este tema se estudian algoritmos ávidos o voraces. Una vez explicada la técnica a través de sus características generales que presentaremos con la ayuda de algún ejemplo, se estudiarán los algoritmos más representativos de esta categoría: los algoritmos de grafos, una solución al problema de la mochila y algún problema de planificación de tareas.
- Diseño de algoritmos por inducción (T5). En este punto, ya se habrá visto a lo largo del curso varios algoritmos que siguen la estrategia *divide y vencerás*: ordenación por fusión y ordenación rápida, búsqueda dicotómica, suma de la subsecuencia máxima...
- Exploración de grafos (T6). El objetivo de este tema es el de dar una visión más amplia de las aplicaciones de los grafos en el tratamiento de problemas de diversa índole, así como la de no dejar de lado las técnicas algorítmicas ligadas al desarrollo de importantes áreas de la computación como la inteligencia artificial.
- Algoritmos paralelos (T7). El número creciente de ordenadores paralelos o sistemas distribuidos que pueden dedicarse a la realización concurrente de un proceso de computación justifica la introducción al uso de estas técnicas que podemos hacer en el marco de este curso.
- Complejidad Computacional (T8). En este último tema planteamos un razonamiento sobre el conjunto de los algoritmos capaces de resolver cada tipo de problema. Hablaremos de las complejidades de los problemas, de cotas inferiores para la complejidad de los problemas y de NP-complejidad, en definitiva, de las principales técnicas y conceptos que se utilizan en el estudio de la complejidad computacional.

### 5. DESARROLLO ECTS

La equivalencia de las horas LRU en horas ECTS para la asignatura se ha realizado utilizando la expresión:

$$\text{HorasECTS} = \frac{\text{HorasCursoECTS} \times \text{CréditosLRU}}{\text{CréditosCursoLRU}} \quad (1)$$

donde:

- *HorasCursoECTS* es el número de horas totales de un curso ECTS.
- *CréditosLRU* es el número de créditos de la asignatura según la LRU.
- *CréditosCursoLRU* es el número de créditos totales de un curso LRU según la tabla 1.

Curso	ITIG			II		
	1º	2º	3º	1º	2º	3º
Créditos LRU	69	73,5	80,5	67,5	73,5	76,5

Tabla 1. Créditos LRU por curso

Una vez determinadas las horas, se ha calculado el número de créditos ECTS dividiendo por un factor de 27 y redondeando al entero más próximo. El número de créditos para Algoritmos es 6 créditos LRU y 5 créditos ECTS tanto en Ingeniería Informática como en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión. La tabla 2 describe el desarrollo ECTS.

## 6. TEMPORIZACIÓN

La tabla 3 presenta un cronograma de las diferentes actividades de los distintos temas de esta asignatura. Para una identificación de las actividades ( $T_i$ : clase teórica,  $ET_i$ : control de evaluación de trabajo tutelado,  $P_i$ : práctica de aula de informática,  $CP_i$ : clase de problema,  $EP$ : examen de prácticas de aula de informática), consúltese [5]. Este cronograma se presenta de manera genérica, utilizando una temporización basada en las quince semanas de cada cuatrimestre, y suponiendo una disponibilidad presencial de 2 horas teóricas en aula por semana y alumno, y 1 hora de prácticas en laboratorio por semana y alumno con presencia del profesor (adicionalmente existe una segunda hora de laboratorio por semana y alumno reservada en el horario para las tutorías de seguimiento de las prácticas). Este cronograma refleja sólo las horas presenciales en que coinciden estudiante y profesor en el aula (A), en el laboratorio de informática (L) o en un Seminario (S).

Actividad académica	Tipo de actividad	Horas presenciales	Factor	Horas no presenciales	Horas totales	Créditos ECTS
Clases teóricas de aula	Clase magistral	19,75	1,5	29,500	49,250	1,824
	Clase de problemas	10,00	1,0	10,000	20,000	0,741
Clases prácticas	Prácticas de aula informática	12,00	1,0	12,000	24,000	0,888
Trabajo tutelado	Trabajo académico dirigido			15,000	15,000	0,556
Tutorías	Tutorías de clases teóricas			1,000	1,000	0,037
	Tutorías de clases prácticas			1,500	1,500	0,056
	Tutorías de trabajos tutelados			1,500	1,500	0,056
Control de evaluación	Evaluación escrita	1,25			1,250	0,046
Estudio de preparación de exámenes	Clases teóricas de aula			9,000	9,000	0,333
	Clases de problemas en el aula			5,000	5,000	0,185
	Clases prácticas de laboratorio			3,000	3,000	0,111
Realización de exámenes	Examen clases teóricas	2,00			2,000	0,074
	Examen prácticas de laboratorio	2,00			2,000	0,074
Revisión de exámenes	Examen clases teóricas			0,250	0,250	0,009
	Examen prácticas de laboratorio			0,250	0,250	0,009
<b>Total</b>		47,00		88,000	135,000	5,000

Tabla 2. Desarrollo ECTS de Algoritmos

Activ.	HP,s	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>9</sub>	S <sub>10</sub>	S <sub>11</sub>	S <sub>12</sub>	S <sub>13</sub>	S <sub>14</sub>	S <sub>15</sub>
T1T1	4,75	AA	AA	A												
T1ET1	0,25		A													
T1P1	2,00		L	L												
T1CP1	2,00			A	A											
T1P2	2,00			L	L											
T2T2	3,75				A	A	AA									
T2ET2	0,25				A											
T2P3	2,00						L	L								
T2CP2	2,00					A		A								
T3P4	2,00							L	L							
T3T3	3,75							A	AA	A						
T3ET3	0,25							A	A							
T3P5	2,00									L	L					
T4T4	2,75									A	A	A				
T4CP3	1,00										A	A				
T4ET4	0,25											A				
T4P6	2,00												L	L		
T5T5	1,75											A	A			
T5ET5	0,25												A			
T5CP4	1,00												A			
T6CP5	1,00													A		
T6T6	1,00													A		
T7T7	1,00														A	
T7CP6	1,00														A	
EP	2,00														LL	
T8T8	1,00															A
T8CP6	2,00															SS

Tabla 3. Planificación temporal de Algoritmos

## 7. RECURSOS

Los recursos están constituidos fundamentalmente por: referencias bibliográficas, servicios informáticos y software necesarios. Para la realización de la prácticas de aula de informática, se necesitan compiladores de dos lenguajes de programación: JAVA y C, algún procesador de textos y documentación *on-line* disponible en la facultad virtual incluyendo piezas de código que los estudiantes tienen disponibles para facilitar la implementación de las prácticas; y, para la entrega de los trabajos del aula de informática, se utiliza un sistema automático de recogida de prácticas. Para los experimentos de medición de tiempos de ejecución de los programas resulta igualmente necesario disponer de equipos con carga de trabajo limitada o controlada.

Bibliografía básica:

- G. Brassard y P. Bratley. *Fundamentos de Algoritmia*. Prentice Hall. 1997.  
Se trata de la principal referencia del curso de algoritmos, pudiéndose acudir a sus diferentes ediciones previas y especialmente a sus recientes ediciones originales, en inglés. Explica con detalle las diferentes técnicas algorítmicas utilizando los ejemplos más acertados para cada caso, que se van retomando y completando a lo largo del texto. Los análisis de los algoritmos se desarrollan igualmente de forma clara y rigurosa.
- U. Manber. *Introduction to Algorithms - A Creative Approach*. Addison Wesley. 1989.  
Este texto es de obligada referencia para todo estudiante de la Ingeniería Informática. La inducción se plantea como hilo conductor de todo el texto, dando una coherencia global que facilita su lectura. Cada algoritmo es abordado de forma rigurosa tanto en la demostración de su corrección como en el análisis de su eficiencia.
- M. A. Weiss. *Estructuras de Datos en Java*. Addison Wesley. 1998.  
Se trata de un libro básico para la comprensión de las Estructuras de Datos, que al mismo tiempo puede servir de introducción al análisis de la complejidad gracias al tratamiento de los algoritmos que va presentando. Su contenido se adapta perfectamente al programa presentado, principalmente en lo que se refiere al uso de las estructuras de datos y a los algoritmos de ordenación. Su principal ventaja está en el uso de un lenguaje claro y sencillo, presentando con detalle las implicaciones de cada decisión de diseño en la complejidad final del algoritmo.

Aspecto	Criterios	Instrumento	Peso
Controles de evaluación	Dominio de los contenidos de los trabajos académicos solicitados	5 exámenes escritos (para cada uno de los trabajos tutelados)	15%
Realización de prácticas de aula de informática	Entrega de las prácticas. En cada trabajo se analizará: estructuración los programas, calidad de la documentación, claridad, adecuación y explicación de los resultados, responsabilidad en la entrega en tiempo y forma	6 prácticas realizadas o en grupo o de forma individual	10%
Conceptos prácticos de la materia	Capacidad de resolver una práctica en el laboratorio y de analizar los resultados	Examen individual en el aula de informática	20%
Conceptos de la materia	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	Examen teórico (prueba objetiva)	55%

Tabla 4. Criterios de evaluación

#### Bibliografía complementaria:

- R. Sedgewick. *Algorithms*. Addison Wesley. 1988.
- R. Peña Marí. *Diseño de Programas. Formalismo y Abstracción. Tercera edición*. Pearson Prentice Hall. 2005.
- T. H. Cormen, C. E. Leiserson y R. L. Rivest. *Introduction to Algorithms*. MIT Press. 1990.
- M. A. Weiss. *Estructuras de Datos y Algoritmos*. Addison Wesley. 1995.
- N. Martí Oliet, Y. Ortega Mallén y J.A. Verdejo López. *Estructuras de datos y métodos algorítmicos. Ejercicios resueltos*. Pearson Prentice Hall. 2004.
- G. L. Heileman. *Estructuras de Datos, Algoritmos, y Programación Orientada a Objetos*. McGraw-Hill. 1988.
- A. V. Aho, J. E. Hopcroft y J. D. Ullman. *Estructuras de Datos y Algoritmos*. Addison Wesley. 1988.
- K. Arnold, J. Gosling y D. Holmes. *El lenguaje de programación Java*. Addison Wesley. 3ª edición. 2000.
- B. W. Kernighan y D. M. Ritchie. *El lenguaje de programación C*. Prentice Hall. 2ª edición. 1991.

## 8. EVALUACIÓN

La asignatura de Algoritmos se evaluó según los criterios de la tabla 4 en el curso 2006/07. En 2005/06 el peso de los controles de evaluación era del 10% mientras que el peso del examen teórico era del 60%. Estas ligeras modificaciones buscaron motivar las actividades de participación del estudiante.

## 9. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La primera acción desarrollada consistió en la elaboración de la guía docente [5] para el sistema ECTS participando en el *Proyecto de realización de estudios para la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior II Fase* promovido por la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Galicia (ACSUG) y la Universidad de A Coruña (UDC).

El segundo paso consistió en la preparación del material de las asignaturas para su presentación con un portátil usando los proyectores instalados recientemente en las aulas de la Facultad de Informática de A Coruña. Este material se facilitó a través de las páginas web <http://www.lfcia.org/alg> y <http://www.lfcia.org/~sjorge/palg>, con más información complementaria sobre las asignaturas disponible en la página web de la facultad <http://www.fic.udc.es> y en la página web del grupo <http://www.lfcia.org/docs/>. En este mismo sentido, hemos dado también de alta las asignaturas en la plataforma corporativa de teleformación de la Universidad de A Coruña <http://fv.udc.es>; y contamos con incrementar su utilización en los próximos cursos, en cuanto se ponga en marcha la nueva versión.

En los dos últimos cursos hemos ido adaptando estas asignaturas al sistema ECTS incorporando a lo largo de los respectivos cuatrimestres *pruebas de evaluación continua, trabajos de grupos autónomos, boletines de ejercicios y tutorías de seguimiento de prácticas* como complemento a los exámenes individuales de teoría y prácticas que ya veníamos realizando en años anteriores.

	Presentados		No Present.	
Curso 2003/04	133	67%	66	33%
Curso 2004/05	129	68%	62	32%
Curso 2005/06	82	74%	29	26%
Curso 2006/07	77	69%	35	31%

Tabla 5. Estudiantes presentados en Algoritmos en Ingeniería Informática

	Presentados		No Present.	
Curso 2003/04	129	57%	98	43%
Curso 2004/05	116	52%	107	48%
Curso 2005/06	103	61%	65	39%
Curso 2006/07	106	69%	47	31%

Tabla 6. Estudiantes presentados en Algoritmos en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión

En el planteamiento inicial se proponían como indicadores relacionados con los objetivos perseguidos el incremento del porcentaje de aprobados y la reducción del porcentaje de no presentados. Comparamos a continuación las estadísticas de la convocatoria ordinaria de los últimos cuatro años. En primer lugar, las tablas 5 y 6 reflejan los porcentajes de estudiantes presentados en las convocatorias ordinarias en la asignatura de Algoritmos tanto en Ingeniería Informática como en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión. Han descendido las matriculaciones debido probablemente al cambio de normativa: los estudiantes pueden ahora matricularse en asignaturas de cursos siguientes sin la obligación de matricularse en las de los cursos anteriores. En Ingeniería Técnica en Informática de Gestión el descenso en la matrícula no fue tan marcado al tratarse de una titulación de tres cursos. Hay que aclarar que en estas titulaciones no ha descendido la matrícula en primer curso en los años objeto de estudio.

Observamos un aumento del porcentaje de presentados en Ingeniería Informática en el curso 2005/06 aunque los resultados empeoran en el curso 2006/07. En Ingeniería Técnica en Informática de Gestión se advierte una gran mejoría en ambos cursos 2005/06 y 2006/07. Queda la duda de si la mejora en los resultados se obtiene por el cambio en la forma de impartir y evaluar, o por la mayor motivación de los alumnos al no tener que matricularse por obligación. Ambos hechos pueden influir.

	M.H.		Sobr.		Not.		Aprob.		Susp.	
Curso 2003/04	4	3%	6	4%	13	10%	33	25%	77	58%
Curso 2004/05	3	2%	1	1%	15	12%	36	28%	74	57%
Curso 2005/06	1	1%	3	4%	23	28%	27	33%	28	34%
Curso 2006/07	2	3%	3	4%	27	35%	27	35%	18	23%

Tabla 7. Estadísticas de *Algoritmos* en Ingeniería Informática

	M.H.		Sobr.		Not.		Aprob.		Susp.	
Curso 2003/04	0	0%	2	2%	7	5%	25	19%	95	74%
Curso 2004/05	0	0%	0	0%	5	4%	22	19%	89	77%
Curso 2005/06	0	0%	0	0%	7	7%	28	27%	68	66%
Curso 2006/07	1	1%	2	2%	21	20%	29	27%	53	50%

Tabla 8. Estadísticas de *Algoritmos* en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión

En segundo lugar, las tablas 7 y 8 muestran las calificaciones obtenidas por los estudiantes. En la tabla 7 el porcentaje de suspensos evoluciona del 58% y 57% al 34% y 23%, y el porcentaje de notables del 10% y 12% al 28% y 35%. Por ello tenemos en la primera convocatoria de los dos últimos cursos una tasa de éxito similar a la de todo el año (incluyendo todas las convocatorias) en los cursos anteriores. En Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (tabla 8) los resultados han sido también muy buenos, en especial en el último curso. El porcentaje de suspensos pasa del 74% y 77% al 66% y 55%. El porcentaje de aprobados aumenta del 19% al 27%, y el de notables pasa del 5% y 4% al 7% y 20%.

Para finalizar, conviene también resaltar algunos aspectos negativos de la experiencia vivida en estos cursos. Por un lado, hemos detectado que los estudiantes se han limitado al estudio de las transparencias elaboradas por los profesores y facilitadas en la web <http://www.lfcia.org/alg> recurriendo muy poco a la bibliografía e ignorando en gran medida la información complementaria expuesta por los profesores en la pizarra. Estamos estudiando cómo corregir este comportamiento en el próximo curso.

Por otro lado, no hemos podido desarrollar la guía docente realizada para el sistema ECTS tanto como nos hubiese gustado debido al espectacular incremento del trabajo para el docente. Las tutorías de seguimiento de prácticas y la corrección de las pruebas de evaluación continua han supuesto una inmensa cantidad de trabajo: hemos evaluado unos doscientos controles en cada una de las cinco pruebas de evaluación continua realizadas, y hemos hecho el seguimiento de seis prácticas de laboratorio realizadas por cada uno de los aproximadamente doscientos estudiantes, y dos boletines de ejercicios, además de unos trabajos de grupos autónomos y un examen final. Por ello creemos muy difícil su continuación con los actuales ratios de número de estudiantes por profesor. Realmente, esto nos está llevando a replantearnos la evaluación continua para próximos cursos, aunque sin embargo estamos convencidos de que ha sido uno de los principales responsables de los buenos resultados obtenidos, tal como indican los números anteriores, ya no sólo a nivel de número de presentados/no presentados y de aprobados/suspensos, sino también en lo que se refiere a una mayor asistencia a clase por parte de los alumnos.

Otra dificultad añadida a este desarrollo ha sido el sistema actual de convocatorias, que estamos obligados a respetar pero que carece de sentido: la convocatoria que se celebra en el mes de diciembre fuerza la interrupción de la evaluación continua en las asignaturas del primer cuatrimestre ya que la asistencia de los estudiantes a las clases de teoría, de prácticas y tutorías se reduce a la mitad durante este período. Además, la convocatoria de septiembre obliga al establecimiento de criterios y sistemas diferentes.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por MEC TIN2005-08986 y Xunta de Galicia PGIDIT05TIC10503PR.

## REFERENCIAS

- [1] Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, *La integración del sistema universitario español en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior. Documento macro*, 2003.
- [2] González Sanmamed, M., *O EEES: Perspectiva do Profesorado das Universidades Galegas*, Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Galicia (ACSUG), 2006.
- [3] Universidad de A Coruña, *Liñas estratéxicas da UDC para a converxencia ao EEES*, <http://www.udc.es/ees/GA/lineasudc.asp>.
- [4] Universidad de A Coruña, *Proxecto GADDU: Guía de Harmonización para o Deseño da Docencia Universitaria*, <http://www.udc.es/ees/GA/accions/udc.asp>
- [5] Facultad de Informática, *Aplicación del Modelo Europeo de Educación Superior a la Titulación de Ingeniería Técnica en Informática*, Universidad de A Coruña, 2005.