

CLASES DIRIGIDAS A GRUPOS ESPECIALES DE ALUMNOS PARA LA ASIGNATURA ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS 2.

Paolo Rosso¹

¹*Departamento de Sistemas Informáticos y Computación
Universidad Politécnica de Valencia
e-mail: proso@dsic.upv.es*

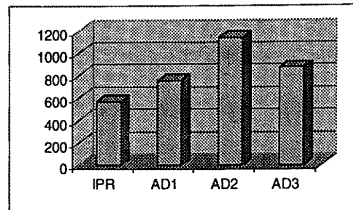
Resumen: En el año académico 1999/2000 la Escuela Universitaria de Informática (EUI) ha organizado unos grupos especiales de alumnos repetidores para algunas asignaturas de primer y segundo curso. Todas estas asignaturas se cursan según el Plan de Ordenación Académica del Centro en el segundo cuatrimestre, donde generalmente es mayor el porcentaje de no-presentados. Estos grupos especiales han permitido a los alumnos repetidores que así lo han deseado, cursarlas en el primer cuatrimestre. El objetivo ha sido dirigir la enseñanza de las materias de manera que el enfoque fuera el adecuado para un grupo de repetidores, alternando adecuadamente los conceptos teóricos con la realización de más ejercicios prácticos y trabajos en el laboratorio. En este artículo se hace una primera reflexión de esta experiencia docente para la asignatura de Algoritmos y Estructuras de Datos 2 (AD2), en función de los resultados de las encuestas al alumnado y al rendimiento académico; el objetivo es evaluar el interés de seguir manteniendo y ampliando estas iniciativas.

1.- LA ASIGNATURA DE ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS 2.

La asignatura de Algoritmos y Estructura de Datos II es una de las asignaturas troncales en las titulaciones de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas (ITIS) y de Gestión (ITIG), y en la titulación superior de Ingeniero en Informática (II) de la Universidad Politécnica de Valencia. AD2 se imparte en el segundo semestre del primer curso y tiene una carga lectiva de seis créditos, que se dividen en cuatro de teoría y problemas y dos en prácticas en el laboratorio. Se trata de una asignatura puente entre Introducción a la Programación (IPR), Algoritmos y Estructuras de Datos 1 (AD1) y Algoritmos y Estructuras de Datos 3 (AD3) [1]. Las asignaturas IPR, AD1 y AD2 conforman el núcleo básico en materia de diseño y análisis de algoritmos y de estructuras de datos, y tienen su continuación en la asignatura obligatoria AD3. En comparación con las otras asignaturas de programación cursadas en el primer cuatrimestre, AD2 presenta una tasa de no presentados muy alta [2]. En nuestra opinión, creemos que la baja tasa de aprobados con respecto a los estudiantes matriculados en esta asignatura del segundo cuatrimestre (un poco más de uno de cada cuatro [2]), puede ser debido también a la mayor dificultad que encuentran

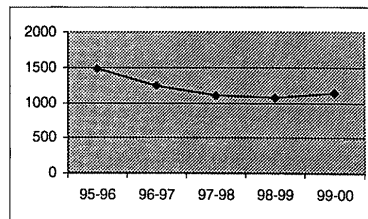
los estudiantes al abordar, a través de la abstracción, el diseño de soluciones a problemas que son, con respecto a AD1, más complejos. En AD2 la abstracción tiene un papel central ya que esta asignatura puente supone una evolución en la formación hacia la madurez del alumno en los temas específicos del diseño y análisis de algoritmos y estructuras de datos. Un análisis más detallado de los resultados en función de los estudiantes presentados, indica que la tasa de aprobados no es muy distinta de la tasa obtenida en alguna de las otras asignaturas de programación, por ejemplo AD1[3].

Figura 1. Estudiantes matriculados en las asignaturas de programación en 1999-2000.



El problema está en el número de alumnos que no se han presentado en ninguna de las dos convocatorias del año académico, que crece de IPR a AD1 y de ésta a AD2, prácticamente duplicándose de una asignatura a otra (véase Figura 1). Como se puede apreciar, la asignatura de AD2 tiene un número muy elevado de alumnos matriculados y debido a su relativamente baja tasa de aprobados se convierte en un cuello de botella de primer curso y en particular para la asignatura AD3, ya que AD2 es prerrequisito recomendado. En la Figura 2 se presenta la evolución del número de alumnos matriculados en AD2 a lo largo de los últimos años académicos. A partir de esta gráfica se puede observar que el número de alumnos sigue siendo elevado pese a que ha experimentado un descenso en los últimos años.

Figura 2. Estudiantes matriculados en AD2.



Una alta tasa de aprobados, si no está acompañada de un alto nivel de formación, proporcionaría sólo una masificación de titulados. Aunque no estamos totalmente de acuerdo con que una enseñanza de calidad se mida en función del número de aprobados (sobre todo en asignaturas básicas en la formación del estudiante que requieren el alcance de un sólido nivel de preparación y deben realizar un efecto de filtro) es indudable que la alta tasa de no-presentados es síntoma de que existen ciertas deficiencias.

En el tercer apartado de este artículo mencionaremos como en los futuros planes de estudios para las titulaciones de ingeniería técnica y superior en informática, la EUI y la Facultad de Informática (FI) han intentado subsanar algunas de las carencias y defectos causados por la

excesiva fragmentación de la materia de programación en distintas asignaturas. A la espera de que en el año académico 2001/2002 se implante el nuevo plan de estudios, la EUI intenta resolver algunos de los problemas, ofertando una enseñanza de la asignatura AD2 dirigida a estudiantes que hubiesen hecho uso por lo menos de una convocatoria en los años anteriores. El objetivo es proporcionar una docencia centrada en la resolución de ejercicios y problemas, permitiendo así una mejor comprensión de la materia, sin repetir todos los conceptos teóricos que el alumno repetidor ya conoce.

2.- LA EXPERIENCIA SIGNIFICATIVA DEL GRUPO ESPECIAL DE REPETIDORES.

Los alumnos matriculados en el grupo especial de alumnos repetidores para las asignaturas Algoritmos y Estructuras de Datos 2 de la EUI han sido 126. En este apartado queremos hacer una primera reflexión de esta experiencia docente para evaluar el interés de seguir manteniendo y ampliando este tipo de iniciativas. Vamos a analizar dos aspectos: la opinión del alumnado sobre el desarrollo de las clases y el rendimiento académico.

a) Evaluación del aprendizaje.

Debido a la excepcionalidad del grupo, hemos decidido hacer una evaluación continuada de los conocimientos, incluyendo una prueba parcial eliminatoria por cada uno de los tres temas (eficiencia, recursión, tipos lineales), de teoría y de prácticas. Para garantizar un aprendizaje adecuado de cada tema, hemos exigido que la nota correspondiente al examen parcial o al ejercicio del examen final de cada tema fuera, como mínimo el 40% de la puntuación máxima de esa parte. El peso específico de las notas de teoría y de prácticas sobre la nota final de la asignatura ha sido, respectivamente, del 60% y del 40%, siendo necesario alcanzar una nota de 4.5 sobre 10 en cada una de las dos partes. La asistencia al laboratorio de prácticas ha sido obligatoria, siendo requisito imprescindible para poder realizar los exámenes. Los alumnos que, por cualquier motivo, han tenido más de tres faltas de asistencia han realizado un examen adicional (con calificación apto o no apto) en el laboratorio de la asignatura. Hemos exigido también que los estudiantes que no tuviesen la calificación de apto en laboratorio de años anteriores, entregasen una memoria de cada práctica con las actividades desarrolladas en el laboratorio y las actividades complementarias. Se han guardado las notas de los parciales para la segunda convocatoria.

b) Análisis de la encuesta al alumnado matriculado.

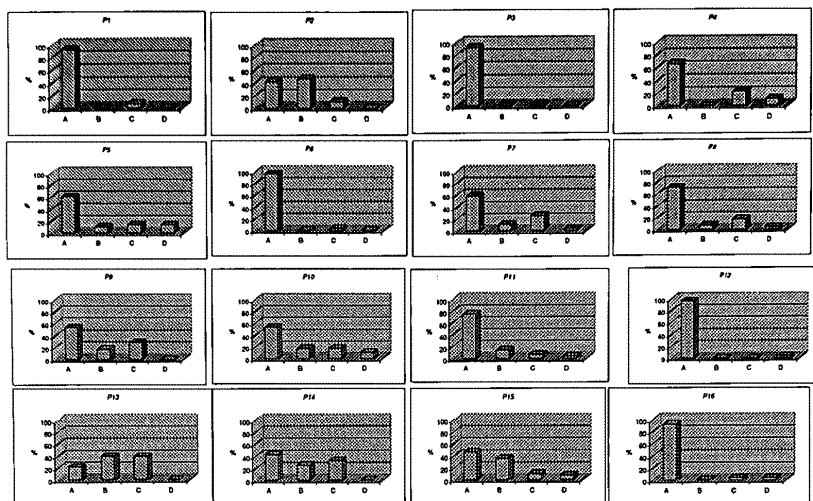
Al final del primer cuatrimestre, la Jefatura de Estudios de la EUI ha realizado una encuesta con el fin de conocer la opinión del alumnado sobre el desarrollo de las clases [4]. Un 25% del total de alumnos del grupo especial de AD2 han contestado a la encuesta. A cada pregunta el alumno podía contestar: *A: Sí; B: No; C: Algunas veces; D: No sé.*

1. Asisto a clase de teoría y problemas
2. Asisto a clase en el laboratorio
3. Es positivo la reducción de explicaciones teóricas a cambio de la realización de más ejercicios prácticos
4. Resulta positivo que el profesor proponga tareas de trabajo personal: ejercicio, estudio de terminados temas, etc.

5. Resulta positivo que las tareas de trabajo personal sean evaluados por el profesor aunque no contribuyan a la calificación de la asignatura.
6. Resulta positivo hacer parciales eliminatorios
7. Considero que el profesor ha alternado adecuadamente la presentación de conceptos teóricos con la realización de ejercicios prácticos y trabajos en el laboratorio.
8. El enfoque dado a la asignatura es el adecuado para un grupo de repetidores
9. El ritmo de las clases me parece adecuado
10. Considero útil el material proporcionado por el profesor
11. El profesor se esfuerza por motivar a los alumnos durante las clases
12. Las sugerencias de los alumnos, si se han producido, han sido atendidas por el profesor
13. Participo activamente en las clases de teoría/problemas/laboratorio planteando preguntas o sugerencias
14. Participo activamente en las clases de teoría/problemas/laboratorio realizando los ejercicios propuestos
15. Me he sentido integrado/a en el grupo
16. Teniendo en cuenta las limitaciones. ¿Crees que vale la pena la puesta en marcha de este tipo de iniciativas?.

El resumen de los resultados de la encuesta se muestra en la Figura 3 [4]. El 92,8% de los estudiantes que entregaron la encuesta considera que vale la pena poner en marcha iniciativas de docencia dirigida (Pregunta 16). Se puede destacar que los estudiantes han considerado: positivo que se hayan hecho parciales eliminatorios (P6: 96,4%) y se haya reducido las explicaciones teóricas a cambio de la realización de más ejercicios prácticos (P3: 92,8%); que el enfoque haya sido el adecuado para un grupo de repetidores (P8: 74%) y que a través de alternar adecuadamente la presentación de conceptos teóricos con ejercicios en la clase de teoría, y trabajos prácticos en el laboratorio (P7: 59,2%) se haya permitido una mayor motivación de los alumnos durante las clases (P11: 75%). También se puede destacar que los alumnos opinan mayoritariamente (P5: 58,6%) que las tareas de trabajo personal, como las memorias de las prácticas, hayan sido evaluadas por el profesor aunque no hayan contribuido a la nota final. Al principio del curso, para que los estudiantes pudiesen manifestar las dificultades encontradas en AD2 durante el/los curso(s) anterior(es), hemos pedido que nos dijese por escrito, ya que no todos están muy acostumbrados a hablar en público, sus sugerencias. Ello ha sido evaluado positivamente por los estudiantes ya que en su opinión, las sugerencias producidas por ellos han sido atendidas, en la medida de lo posible (P12: 96,4%). Además la encuesta inicial, y otra a mitad del curso (en la que se pedía expresar por escrito puntos fuertes y débiles de la asignatura, del profesor, del alumno y del grupo), ha permitido que los alumnos puedan hacer sugerencias (como por ejemplo resolver más ejercicios prácticos, y exámenes de cursos anteriores) y que al mismo tiempo tomen conciencia de lo que sus sugerencias conllevan (resolver más ejercicios conlleva a mayor participación en las clases).

Figura 3. Resultados de la encuesta para la asignatura AD2.



c) Estudio del rendimiento académico.

Después de esta experiencia docente, podemos hacer un primer balance positivo de ella. El rendimiento académico de los alumnos ha sido bueno, ya que con estas clases dirigidas se ha logrado que el nivel de aprobados superara los obtenidos en cursos anteriores. El porcentaje de estudiantes que se han presentado es del 69% y el porcentaje de aprobados con respecto al de presentados es del 74% (con respecto al de matriculados es del 52%). Entre los alumnos que no han aprobado (o no se han presentado), un 16% tiene aprobada la nota de teoría o de prácticas para las convocatorias del próximo año académico.

d) Características del alumnado matriculado.

Para poder analizar mejor el rendimiento académico y otros aspectos del alumnado de AD2 del grupo especial de repetidores, consideramos de interés conocer las características de los alumnos que han participado en esta iniciativa. La encuesta contenía las siguientes preguntas [4]:

I. Curso académico en qué se matriculó la primera vez:

A: En el curso 93/94 B: En 94/95 C: En 95/96 D: En 96/97 E: En 97/98

II. Procedencia de estudios: A: F. Profesional B: C.O.U. C: Acceso 25 años

III. Nota de entrada: A: Entre 5 y 6 B: Entre 6'1 y 7 C: Entre 7'1 y 8 D: Más de 8

IV. Número de créditos que te quedan para finalizar la carrera:

A: Menos de 15 B: Entre 15 y 25 C: Entre 25 y 45 D: Entre 45 y 60 E: Más de 60

V. Razones por las que te has matriculado en este curso:

A: Para poder acabar la carrera en el primer cuatrimestre

B: Porque la he estudiado para la convocatoria de sept y prefiero aprovechar lo aprendido

C: Porque espero con unas clases dirigidas a alumnos que ya han cursado la asignatura, entender mejor la materia.

D: Otras: indica cuáles.

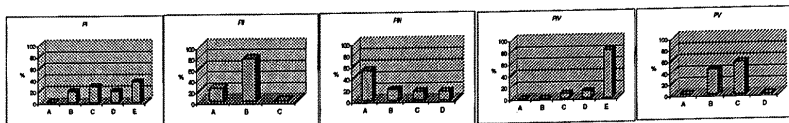


Figura 4. Características del alumnado matriculado en el grupo especial de AD2.

Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 4 [4]. Destacamos que el 51,8% de los estudiantes del grupo especial de AD2 (véase pregunta III) tienen la nota mínima de entrada en la EUI (entre 5 y 6). Si además se tiene en cuenta el porcentaje de estudiantes de informática que eligieron la titulación en primera opción (un 50% en ITIS y un 53,2% en ITIG [5], lo que significa que alrededor de la mitad eligió informática como segunda o tercera opción), se puede entender mejor el porqué del escaso interés general y motivación del alumnado. El interés en aprobar la asignatura más que en aprender se refleja en la escasa motivación de los alumnos: la mayoría de ellos reconocieron que no participan activamente en las clases de teoría/problemas/laboratorio planteando preguntas o sugerencias (Pregunta 13 de la Figura 3: 78,6%) y realizando los ejercicios propuestos (P14: 53,6%).

3.- CONCLUSIONES

El plan de estudio todavía vigente ha subsanado algunas de las deficiencias de los anteriores en el contenido práctico al aumentar los recursos para sesiones de laboratorio. Pero al mismo tiempo, con la disminución de créditos y la semestralización de las asignaturas de programación, ha creado distintos problemas. Así por ejemplo, se nota la falta de tiempo para poder favorecer la redundancia con ejemplos, problemas y ejercicios (aprendizaje inductivo vs. deductivo) sobre los mismos conceptos vistos en teoría: una repetición de ideas fundamental para el proceso de aprendizaje del alumno. En el nuevo plan de estudios se ha modificado esta situación de fragmentación de las asignaturas semestrales de programación para reconvertirlas en dos anuales, modificando la distribución temporal, la relación teoría / práctica, y el número total de créditos que pasa de 21 a 24 [6]. A la espera de que se implante este nuevo plan de estudios, la iniciativa tomada por la EUI para la asignatura AD2 ha resultado adecuada para solventar algunos de los problemas analizados en este artículo. Para el próximo año académico, la EUI va a ampliar a dos grupos esta iniciativa, y la FI va a poner en marcha un primer grupo.

AGRADECIMIENTOS.

Deseo expresar mi reconocimiento a Natividad Prieto, subdirectora de ordenación académica de la EUI, y Francisco Marqués, responsable de la asignatura AD2, por sus sugerencias durante la realización de este artículo.

BIBLIOGRAFÍA.

- [1] Casanova A. et al. *La Enseñanza de la Programación en los Estudios de Informática de la UPV*. V Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI). 1998.
- [2] Herrero C., Rosso P. *Reorganización de Algoritmos y Estructuras de Datos II en el Marco de la Reforma del Plan de Estudios*. V JENUI. 1999.
- [3] Rosso P. *Proyecto Docente*. Perfil: Algoritmos y Estructuras de Datos I, II y III. Departamento de Sistemas Informáticos y Computación. Universidad Politécnica Valencia (UPV). Marzo 2000.
- [4] Subdirección de Ordenación Académica EUI, *Grupos Especiales. Curso 1999/2000*. Informe Técnico. UPV. Marzo 2000.
- [5] Plan Nacional de Evaluación de la Calidad de las Universidades, Informe Técnico (PNECU). EUI, UPV. Marzo 2000.
- [6] Herrero C., Rosso P. *Efectos de la Reforma del Plan de Estudios en las Asignaturas de Algoritmos y Estructuras de Datos*. VII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUIE). 1999.