

# Estrategias para aplicar metodologías del EEES en asignaturas con grupos grandes

Juan Ramón Pérez Pérez, María del Puerto Paule Ruiz

Grupo GEIDI (**Grupo de Estudio de Innovaciones Docentes en Informática**).

Departamento de Informática. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Informática de Oviedo. Edificio de Ciencias. C/ Calvo Sotelo s/n. 33007 Oviedo

## Resumen

Una de las cuestiones clave que abordan los planteamientos de EEES es el cambio de paradigma metodológico fundamentado en el *alumno como protagonista de su propio aprendizaje*. La gran mayoría de las propuestas y experiencias realizadas se encuadran en grupos de clase pequeños; sin embargo, nuestra asignatura tiene tres grupos de teoría con más de 100 alumnos por grupo. En este artículo describimos la experiencia de cómo se está llevando a cabo el cambio metodológico en este contexto: qué se ha tenido que adaptar desde los planteamientos generales, el esfuerzo llevado a cabo por los docentes y que conclusiones hemos obtenido para seguir realizando mejoras en la asignatura.

## 1 Introducción

Asistimos en estos últimos años a un gran cambio en las enseñanzas universitarias. Desde la declaración de Bolonia del año 1999 [1], se están realizando grandes esfuerzos en distintos estamentos para definir el papel de la educación superior en una sociedad que está evolucionando muy rápidamente. Este cambio se debe producir a diversos niveles, desde una redefinición de las titulaciones y una modificación en la estructura de estas, hasta una evolución de las metodologías de enseñanza y aprendizaje.

Desde el punto de vista metodológico, se está defendiendo desde distintos trabajos, uno de los más destacados es el proyecto Tuning [3], un cambio de protagonismo en el proceso de enseñanza aprendizaje: *el protagonista no es aquella persona que enseña, sino la que está aprendiendo*. De este planteamiento se deriva: una evolución en la metodología de enseñanza – aprendizaje, una consideración del trabajo que debe realizar el alumno tanto dentro como fuera de clase, un planteamiento distinto en la evaluación, etc. Según todos los expertos, para llevar a cabo este planteamiento, es ineludible limitar el número de alumnos por clase para la mayoría de las actividades en un rango que podríamos situar entre 25 y 40 alumnos. Estas circunstancias ya se dan en determinadas asignaturas optativas o de últimos cursos y en determinadas titulaciones. Sin embargo, hay todavía bastantes asignaturas en determinadas titulaciones donde se sobrepasa ampliamente esta cifra, esto condiciona y dificulta la aplicación de determinadas metodologías en la idea, bien entendida, de proporcionar mayor protagonismo al sujeto que estudia.

Consideramos, sin embargo, que el número de alumnos, que se deberá ir corrigiendo en un futuro próximo, no debe impedirnos empezar a aplicar metodologías en la línea del EEES no sólo para empezar la adaptación a esta nueva estructura sino como medida para incrementar ya, la calidad en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

## 2 Contexto de la asignatura

La asignatura de Teoría de la programación<sup>1</sup> es una asignatura troncal de segundo curso de las titulaciones de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión y de Sistemas. En el plan de estudios de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Informática de Oviedo<sup>2</sup> (EUITIO) tiene 4,5 créditos, de los cuales 3,5 son de teoría y problemas y 1 de prácticas de laboratorio y se imparte durante el primer cuatrimestre del curso.

En el curso 2005-2006 tiene 323 alumnos matriculados divididos en tres grupos de teoría y diez grupos de prácticas de laboratorio.

El programa de la asignatura trata sobre fundamentos de algoritmia, recursividad y técnicas de diseño de algoritmos. Y el objetivo de la asignatura es básicamente, que el alumno conozca y utilice los fundamentos de algoritmia para valorar el uso de un algoritmo en la resolución de un problema y que diseñe e implemente las soluciones adecuadas, en cuanto a su eficiencia temporal y espacial y precisión, a problemas complejos mediante distintas técnicas algorítmicas.

## 3 Principios básicos de los que partimos

### 3.1 Programa basado en actividades

En el congreso Jenui 2003 Miguel Valero realizó una conferencia titulada "¿Qué tienen que ver los créditos ECTS con el Tour de Francia?" [8] en el que hacía una analogía entre el Tour de Francia y las asignaturas dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). La carrera del Tour está dividida en etapas, cada una con un objetivo parcial claro: "la meta está en tal sitio y hay que llegar a ella". Valero plantea organizar el programa en forma de secuencia de actividades con varios aspectos claramente definidos:

- Objetivo parcial (Qué).
- Plan de trabajo (en clase y fuera de clase), con un tiempo previsto (Cuando, cómo, Cuánto tiempo).
- Resultado (lo que debe entregar el alumno).
- Evaluación (¿ha ido bien?).
- Nosotros añadimos, además, que debería estar claro el *valor añadido* para el alumno. Es decir la recompensa (el premio) que obtiene si finaliza esta etapa.

### 3.2 Actividades de diferente tipo

En el Tour hay diferentes tipos de etapas: contrarreloj, escalada, llegada al sprint, las clásicas (etapas que ya se han realizado muchas veces en distintos tours y que incluso tienen sus propias carreras de un día). Cada corredor tiene sus puntos fuertes y supera determinadas etapas esperando una oportunidad para lucirse en las de su especialidad.

También, todos tenemos nuestra especialidad a la hora de trabajar, hay quién es un genio trabajando individualmente, los hay que saben hacer que un equipo funcione muy bien, a algunos les encanta la parte práctica con el ordenador, otros prefieren resolver problemas sobre el papel. Por tanto, hay que darles oportunidades a nuestros alumnos de trabajar de

---

<sup>1</sup> Teoría de la Programación. Página Web de la asignatura: (<http://petra.euitio.uniovi.es/asignaturas/teo.pro/>)

<sup>2</sup> Página Web de la EUITIO: <http://www.euitio.uniovi.es/>

distintas formas, en algunas tendrán que “sufrir” un poco para llegar al mínimo y en otras se podrán lucir.

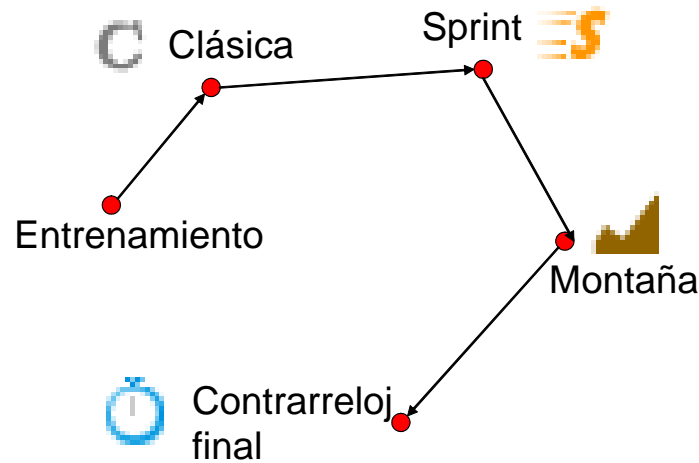


Figura 1. Representación de las distintas actividades de la asignatura mediante la metáfora de las etapas de una carrera ciclista

## 4 Las etapas en la asignatura de Teoría de la programación

Partiendo de estos dos primeros aspectos, vamos a explicar nuestro planteamiento de distintas etapas para la asignatura de teoría de la programación [5][6]. No especificaremos aquí hasta el último detalle de la realización de cada actividad (que podrá encontrarse en la página Web de la asignatura) sino que reflexionaremos sobre los aspectos más importantes de cada una de ellas.

### 4.1 Etapas de entrenamiento

Desde una perspectiva del EEES deberíamos proponer, controlar y revisar el trabajo de cada alumno tanto en clase como su trabajo personal. El problema surge cuando los grupos son de más de cien alumnos. Es muy difícil poder hacer un seguimiento en clase y es materialmente imposible para un profesor recoger trabajos de cada uno de los alumnos y devolverle las correcciones para de esta forma motivar y controlar el trabajo personal. Para organizar fundamentalmente el trabajo en clase, hemos utilizado la metáfora de etapa de entrenamiento.

Las etapas de entrenamiento consisten básicamente en clases expositivas donde se combina la teoría con los problemas, dando un mayor peso a estos últimos. El motivo de dar mayor peso a los problemas consiste en que estos constituyen un *reto*, que anima a los alumnos a esforzarse a resolverlo. Además, constituyen una aplicación de la teoría, con lo que es necesario mirar, repasar, elaborar el material teórico para resolver estos problemas, lo que constituye la base del aprendizaje activo.

Las características de este trabajo son:

- En cada clase se realizan distintas actividades: exposición teórica del profesor, propuesta de problemas, trabajo por parte de los alumnos, corrección por parte del

profesor. Esto facilita que se pueda mantener un grado de atención elevado durante toda la clase que dura como máximo hora y media.

- No sólo es el profesor el que resuelve los problemas, tras la propuesta de un problema el profesor pasa a ser un tutor que ayuda a los alumnos a trabajar sobre él. Es decir, los propios alumnos deben ponerse a trabajar sobre los conceptos y aplicarlos. Esto supone un cambio *cultural*: la clase no es sólo para oír al profesor y escribir lo dicho en un papel o, peor aún, mirar las transparencias que el profesor va pasando, sino que la clase es un lugar de trabajo personal, un *entrenamiento* para el resto de la carrera que constituye la asignatura.
- Proceso en grupos informales, no hay una creación explícita de grupos pero se anima a que los alumnos discutan en pequeños grupos sobre el problema. De esta forma en el propio diálogo con los compañeros se está trabajando con los conceptos y descubriendo lagunas de entendimiento que el propio compañero podría corregir.
- El profesor no es pasivo, interviene en los grupos donde ve que no se avanza, para aclarar las dudas que no dejan avanzar. Se trata de orientar a los grupos y de recoger los problemas para luego incluirlos en la propia explicación del profesor.
- Además, de este trabajo que se realiza en clase se proponen la resolución de problemas en casa con el correspondiente material que permite autoevaluarse. Para esto, se ha creado una biblioteca de casos en la Web, los alumnos disponen de problemas resueltos e implementados en lenguaje Java con los que pueden experimentar realizando cambios, o comparar la solución del mismo problema con distintas técnicas.

En estas etapas, como se decía al principio, no se piden resultados concretos a cada alumno, ya que corregir todos los ejercicios supondría una inversión de tiempo imposible de asumir para el profesor. Por esto se pone especial atención al trabajo en clase y que este trabajo sea útil al alumno para aprender trabajando sobre los conceptos y no simplemente para tener los apuntes y luego estudiarlos. Este planteamiento empieza a dotar a las clases presenciales de un valor añadido propio que debería motivar a la asistencia a las mismas.

Veremos, cómo el apartado de etapas de montaña se relaciona con esto; ya que apoya el último punto del trabajo fuera de clase; pero a la vez, permite que los propios estudiantes expliquen a sus compañeros nuevos problemas.

## ***4.2 Etapas clásicas***

En informática la etapa más clásica, seguramente, es la *programación con ordenador*. En nuestra asignatura, hay un tiempo reservado cada semana para programar los problemas vistos en clase en un lenguaje de programación (en concreto Java) y ejecutarlos para ver sus resultados. El planteamiento principal para el buen funcionamiento de estas prácticas es la sincronización con las clases de teoría-problemas.

Las características de estas prácticas son las siguientes:

- Basadas directamente en teoría – problemas.
- Individuales.
- Reserva de tiempo en clase para que el alumno trabaje, se pueden resolver en un 70 % en clase. Este trabajo se realiza bajo la supervisión del profesor que puede de esta forma ir realizando observaciones sobre el trabajo y la forma de realizarlo que junto

con la entrega final de las prácticas permitirán establecer una evaluación de esta parte de la asignatura.

- En las últimas clases, se aborda la realización de un mini-proyecto.

El mini-proyecto requiere que los alumnos utilicen los conocimientos adquiridos a lo largo de toda la asignatura y conlleva una serie de pasos en el proceso de realización:

1. Analizar los requisitos pedidos.
2. Buscar la técnica adecuada de resolución.
3. Adaptar la técnica al problema concreto.
4. Analizar que la solución elegida cumple los requisitos establecidos.

### **4.3 Etapas al sprint**

Cada conjunto de dos o tres temas relacionados, se realiza un control compuesto por dos o tres problemas, basados en exámenes reales de otros años. El alumno tendrá que hacer un *sprint* en estos controles para llegar colocado en la mejor posición posible.

Estos controles tienen un doble objetivo:

- Punto de control para el alumno: De nuevo, como en las etapas de entrenamiento vamos a trabajar sobre problemas; pero ahora de forma individual y con un formato parecido al de un examen real. Esto tiene la gran ventaja de que el alumno puede resolver los tipos de problemas del examen en un entorno sin riesgo, en el que si el ejercicio no sale bien no le resta puntuación en la asignatura.
- Retroalimentación explícita para el alumno: *si hicieras el examen hoy, ¿qué pasaría?* Que el alumno conozca lo que sabe y lo que no sabe. Además, como se realizan durante el curso, el alumno todavía tiene tiempo para corregir los errores cometidos y hacerlo bien. De esta forma, hay que hacer ver al alumno que este tipo de controles son una oportunidad y no un riesgo.

También, el profesor puede utilizarlos como retroalimentación de la situación general del grupo; permitiendo repasar sobre la marcha determinados conceptos o formas de aplicarlos que no han quedado claras y como consecuencia se aplican mal de forma generalizada.

De nuevo, nos encontramos con el inconveniente del volumen de ejercicios que se deben de corregir. Para evitar esto y proporcionar una retroalimentación rápida, se establece un sistema de *corrección cruzada* entre los propios alumnos o revisión por pares<sup>3</sup>. Este método consiste en que una vez realizados los exámenes, serán evaluados por otros alumnos asegurando que ni el corrector conozca al autor ni viceversa. La corrección se realizará guiada por el profesor y de forma cualitativa, comentando los errores y la solución correcta. Una vez finalizada esta corrección, el profesor hace una comprobación global de que están correcciones han sido realizadas correctamente y por último, los controles se devolverán a los autores originales para que puedan ver la corrección.

### **4.4 Etapa de montaña**

En la asignatura también tendremos nuestra etapa de montaña, donde hay que realizar un mayor esfuerzo; pero tenemos a nuestro equipo que nos puede echar una mano en los peores momentos.

---

<sup>3</sup> Wikipedia. Revisión por pares. [http://es.wikipedia.org/wiki/Revisi%C3%B3n\\_por\\_pares](http://es.wikipedia.org/wiki/Revisi%C3%B3n_por_pares)

Los alumnos realizarán un trabajo en pequeños grupos (en principio hemos establecido 3 personas como tamaño de grupo). El trabajo consiste analizar, resolver y construir el programa que de solución a un problema concreto, resuelto con una de las técnicas vistas en la asignatura. Cada grupo tendrá asignado su propio problema diferente al resto.

El proceso que sigue cada grupo para realizar este trabajo es el siguiente:

1. Los alumnos forman grupos de tres personas y hacen dos propuestas entre los problemas presentados por el profesor o que se encuentran en la bibliografía de la asignatura.
2. El profesor asigna una de estas propuestas al grupo.
3. El grupo trabaja en el problema y en la técnica con la que se resuelve antes de que el profesor la explique en clase.
4. Se utiliza un entorno Wiki<sup>4</sup> para recoger el trabajo del grupo tanto la resolución del problema mediante la técnica escogida como su implementación en un lenguaje de programación.
5. Los demás grupos y el profesor revisan y hacen comentarios sobre el propio entorno Wiki a la solución propuesta y el grupo responde a estos comentarios realizando las modificaciones oportunas.
6. El grupo expone el problema en su grupo de clase, tras la exposición teórica por parte del profesor. De nuevo, en esta fase, el grupo recibe preguntas y comentarios tanto de sus compañeros como del profesor.
7. El trabajo queda en el Wiki disponible para que todos los estudiantes puedan consultarlo y probarlo cuando tengan que afrontar la solución de un problema parecido, bien por que le haya correspondido en esta etapa, o como preparación al examen final (del que hablaremos más adelante).

Todo el trabajo se realiza fuera de clase; pero los alumnos no están solos, como apoyo disponen de:

- Bibliografía de la asignatura.
- Biblioteca de problemas ya realizados que está en la Web de la asignatura. Donde los alumnos pueden explorar problemas similares.
- Tutorías con el profesor de la asignatura. Se sugiere a los alumnos pasar, al menos una vez, por tutorías para contar la marcha del trabajo al profesor.

La evaluación se realizará tanto sobre la solución del problema y su implementación realizada en el Wiki, como por la presentación que realizan en clase.

Una experiencia parecida se ha realizado en la Universidad de Valladolid dentro de la titulación de Informática de Gestión en una asignatura de primer curso: Fundamentos de Informática [9]. Igual que en nuestra experiencia el trabajo cooperativo consiste en la realización de problemas en equipos y su presentación en clase, quizás la principal diferencia estriba en que en nuestra experiencia damos un mayor soporte al proceso de realización del trabajo mediante el Wiki que permite una interacción previa a la presentación entre los grupos y con el profesor.

---

<sup>4</sup> Wikipedia. Wiki: <http://es.wikipedia.org/wiki/Wiki>

## **4.5 Contrarreloj final**

En el Tour de Francia siempre hay un contrarreloj el penúltimo día en donde se deciden los detalles de la clasificación. Es decir, si estás entre los diez primeros quedarás entre los diez primeros; pero puedes adelantar o perder algún puesto según lo hagas ese penúltimo día.

En nuestra asignatura, hay un examen final que se podría comparar con esta penúltima contrarreloj. Este examen hay que aprobarlo; pero esto no significa que haya que jugarse la asignatura sólo a una única carta. El que haya realizado las anteriores etapas llevará un background de “puntos” y sobre todo de experiencia y trabajo que le permitirá afrontar esta última etapa en buenas condiciones. Lógicamente, el que quiera estar en el podium tendrá que esforzarse también en esta última etapa.

Valero [8] propone eliminar el examen final y aprobar a todos los que han superado el resto de las etapas. En el Tour de Francia si superas todas las etapas, tienes un trocito de gloria en los Campos Elíseos. Nosotros proponemos mantener el examen final como otra etapa más. La diferencia de criterio es debida a las circunstancias de la asignatura, fundamentalmente el número de alumnos. En la asignatura se evalúa cada práctica de laboratorio y cada trabajo individualmente. Se recogen datos de los controles durante el curso; pero no es posible recoger suficiente información para tener una evaluación precisa de los más de cien alumnos por grupo. Ante estas limitaciones el examen final puede ayudar al profesor a tomar decisiones.

Por otra parte, los alumnos que hayan hecho un buen Tour harán una buena contrarreloj, si se ha superado el resto de las etapas es porque se está en buena forma física y por tanto la contrarreloj no cambiará tu clasificación de forma esencial.

## **5 Valoración de la experiencia**

### **5.1 Elementos destacables**

*Cultura del esfuerzo a lo largo del cuatrimestre.* Al tener diferentes actividades que hay que ir completando a lo largo del curso, el estudiante percibe que debe esforzarse en realizar correctamente las distintas actividades, esto le ofrece una mayor garantía de éxito que un simple examen final y le permite dosificar el esfuerzo y no tener que realizarlo sólo al final.

*El reto motivador del problema en la etapa de montaña.* La asignación de un problema que tiene que resolver el grupo constituye un reto en si mismo. Además, la propuesta consiste no sólo en resolver un problema con una técnica vista anteriormente; sino en primero comprender la técnica, para después abordar la solución del problema. Hay dos factores positivos para que el grupo trabaje el primero que hay un objetivo claramente marcado, que es la resolución de un problema específico, por otro no se trabaja individualmente sino cooperativamente y se trata de comprenderlo entre todos los miembros del grupo.

*Trabajo colaborativo.* El proceso de elaboración del trabajo no es trivial y requiere de la colaboración de los distintos miembros del grupo para llevarla a cabo correctamente. No consiste simplemente en darle solución a un problema más o menos complicado, requiere la realización de distintas subtarear: búsqueda y comprensión de la teoría asociada, resolución, implementación en lenguaje Java, escritura de la página Wiki con todo el material, tutoría de seguimiento del trabajo, realización de revisiones en la página, preparación de una presentación, realización de una presentación en clase, etc. Todo esto da lugar a una interacción [4] tanto cara a cara como virtual tanto entre los componentes del grupo, como con el profesor y otros compañeros, que da la oportunidad de trabajar con conceptos y mejorar su comprensión.

*Entorno Wiki.* El entorno Wiki es una pieza básica para el seguimiento y posterior consulta de los trabajos realizados por los distintos grupos. Tan importante en el trabajo es el resultado final como el proceso de realización y por eso no sólo nos fijamos en la presentación final sino en las etapas intermedias de este trabajo; para ello un entorno Wiki constituye una gran herramienta ya que permite al propio grupo poner en una Web un primer borrador del trabajo e ir mejorándolo con las aportaciones del propio grupo; pero también con las revisiones que les puede hacer el profesor e incluso otros grupos que estén realizando trabajos similares. Además, mediante la elaboración de índices por parte del profesor un Wiki permite un acceso rápido y sencillo tanto a la solución como al programa que la implementa.

*Personalización del aprendizaje a través de la personalización de la enseñanza.* Pese a lo numeroso de los grupos se quieren abrir oportunidades para la interacción entre alumno y profesor. Que un alumno tenga oportunidades para que le aclaren la duda que tiene o le pregunten a él por un tema concreto. Como decíamos al principio el que aprende debe de ser el protagonista. Así, tanto en las etapas de entrenamiento donde hay un tiempo donde los estudiantes resuelven los ejercicios, como en la tutorías de seguimiento del trabajo donde el grupo comenta con el profesor las dudas u orientaciones del trabajo, como virtualmente en la revisión de la página Wiki, el alumno puede resolver sus dudas y profundizar en determinados temas relacionados con la asignatura.

## **5.2 Dificultades encontradas**

*No asistencia a clase.* La cultura estudiantil imperante actualmente invita a no acudir a las horas presenciales de clase, muchas veces los alumnos prefieren utilizar otro material, normalmente los apuntes de algún compañero y preparar por su cuenta la asignatura. Esto hace que muchas veces el esfuerzo que tiene que realizar el alumno supere sus posibilidades y fracase. No vamos analizar aquí las causas de este absentismo pero nuestro planteamiento intenta invertir esta tendencia. Para ello, las actividades están pensadas con un doble sentido: requieren la asistencia a clase de forma continuada y aportan valor añadido al asistir: la presentación del trabajo propio de cada grupo, ver la presentación de los trabajos de los demás grupos, realización de los controles. Sin embargo, una proporción relativamente grande de alumnos no tienen dedicación exclusiva y los horarios coinciden con otras actividades, muchos por trabajo o becas, y la mayoría por otras asignaturas. Debemos estudiar como hacer compatibles las actividades propuestas y buscar alguna alternativa que permita una implicación en la asignatura de estos estudiantes.

*Problemas con los horarios.* Debido al, relativamente, alto fracaso en la carrera, los alumnos tienen que compatibilizar asignaturas de cursos distintos al de esta asignatura, la consecuencia de esto es que con bastante frecuencia coinciden los horarios, lo que provoca, en muchos casos, la no asistencia a clase y en otros que el alumno no siempre asista al mismo grupo de clase. Esto provoca que sea difícil de integrar en la dinámica de trabajo de un grupo de clase y que, a la hora de presentar los trabajos, no esté encuadrado en ningún grupo. Debemos plantear también una alternativa a este tipo de alumnos.

*Creación de grupos.* Para crear los grupos para realizar el trabajo se dejó libertad a los alumnos, la única condición es que tenían que tener tres miembros, a raíz de esto hubo problemas para que determinados grupos encontrasen el tercer componente. En algunos casos ante la imposibilidad de encontrar un tercer compañero se permitió la creación de grupos de tres componentes. El próximo año se piensa proponer una especie de foro que permita buscar nuevos miembros para los grupos y obligar a que todos los grupos sean de tres componentes.

*Reuniones fuera de clase.* Una de las dificultades que también surge es que los tres componentes de un grupo se pongan de acuerdo para realizar reuniones. Estas reuniones son



imprescindibles ya que permiten intercambiar información sobre el trabajo y aclarar lagunas conceptuales entre los miembros del grupo. Sin embargo, podemos reducir las reuniones presenciales potenciando la parte de colaboración del Wiki

### **5.3 Valoración del esfuerzo por parte de los docentes**

Se han comentado ya algunas estrategias para hacer que los docentes puedan abordar estas actividades sin que suponga un gasto de tiempo excesivo. En este apartado analizaremos de forma más detallada el esfuerzo del profesorado para llevar a cabo la metodología expuesta.

Aumento en la utilización del horario, ya reservado, para tutorías (realmente esto no debería contarse como aumento de esfuerzo, ya que es un tiempo asignado a priori a estas tutorías). El curso anterior menos de 5 de 293 alumnos acudió con preguntas sobre teoría. Este año alrededor del 20% de los grupos pasaron por tutorías:

- La mayoría con dudas sobre la solución del problema.
- Algunos simplemente a reseñar la marcha del trabajo.

Aumento del tiempo para la gestión de trabajos. Este aumento se *amortigua* al ser grupos de tres personas lo que reduce el número de trabajos que se deben gestionar.

- Revisión de propuestas y asignación a cada grupo. Al principio de la asignatura el profesor debe gestionar las propuestas, leer los correos y en el caso de propuestas no válidas pedir nuevas propuestas. Para el curso actual se han revisado y asignado 72 propuestas.
- Realización de índices en el entorno Web que faciliten el acceso a los trabajos.
- Comprobación de la realización de los trabajos. En cada fecha de entrega hay que revisar los trabajos correspondientes a esa entrega (entre 10 y 20 trabajos). Hay que revisar si está hecho el trabajo, que tiene todos los apartados pedidos y ver que los apartados son coherentes. Si no es así, hay que mandar correos para que el grupo subsane el error.
- Elegir en cada clase los grupos que deben exponer. Se debe elaborar una lista con los grupos que han realizado el trabajo correspondiente y la clase a la que pertenecen y elegir los que van a exponer en clase. En la exposición el profesor realiza comentarios sobre lo expuesto.

En las etapas de sprint donde se realiza un control para todos los alumnos que quieran hacerlo, es una actividad que potencialmente puede consumir mucho tiempo del profesor; pero se han tomado varias medidas para que no sea así:

- Preparación del control: selección de preguntas y elaboración de respuestas para realizar la corrección. Se busca que las preguntas sean de exámenes de años anteriores, por varios motivos, entre ellos que la reutilización lleva menos tiempo.
- Corrección de control, si el profesor tuviera que evaluar 200 exámenes consumiría mucho tiempo; la corrección se realiza en clase por parte de los compañeros, guiados por el profesor.
- El profesor recoge los exámenes por varios motivos: apuntar los que participaron, revisar un porcentaje de exámenes para comprobar que las correcciones se realizaron correctamente, hacer un sondeo de cómo ha sido contestada cada pregunta.

A este tiempo, digamos, de ejecución de las actividades, hay que añadir un tiempo de planificación que es mucho más intensa que en la metodología expositiva tradicional. Cuando

hay varias actividades es imprescindible que el alumno disponga de un calendario y una explicación detallada de cómo se va a desarrollar cada actividad.

#### 5.4 Resultados obtenidos

Tras el examen final de febrero del presente curso se ha constatado una mejoría en los resultados de los alumnos (ver figura 2):

Número de presentados, el porcentaje pasa del 35% anterior al 54% en el curso actual.

Rendimiento académico de los estudiantes mejorando el número de aprobados y también de en los distintos niveles de notas.

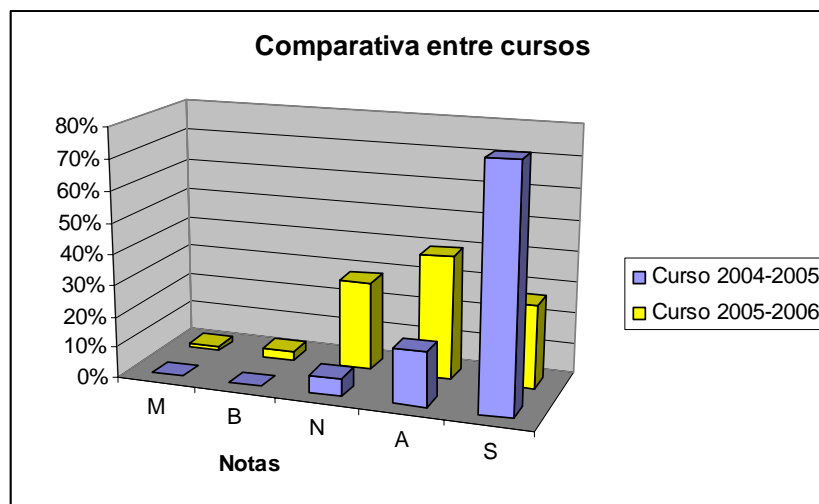


Figura 2. Comparativa de las notas obtenidas por los alumnos presentados en la convocatoria de febrero del curso anterior y del actual

#### 5.5 Valoración por parte de los alumnos

Todavía no ha concluido el proceso de recopilación de encuestas y análisis de resultados de valoración por parte de los alumnos de la asignatura; pero a falta de un análisis más formal las valoraciones han sido positivas. En principio las iniciativas aunque eran voluntarias han tenido una acogida mayoritaria, ha habido pocos abandonos en la realización de los trabajos.

### 6 Conclusión

Se ha conseguido llevar a cabo una metodología EEES en una asignatura *estándar*, inspirada en la metáfora de Tour de Francia, dividiendo el trabajo que debe realizar el alumno en etapas.

Los resultados han sido positivos tanto a nivel de valoración de los alumnos como de rendimiento académico.

Esta metodología ha conllevado un aumento del esfuerzo del profesorado; pero se han empleado distintas técnicas que han permitido limitarlo.

La experiencia ha permitido mejorar el aprendizaje activo y cooperativo de los estudiantes, aunque debemos seguir avanzando para lograr integrar aún más las actividades que se realizan y solventar algunos problemas prácticos que permitirán mejorar aún más los resultados.

## 7 Referencias

- [1] “Declaración de Bolonia”, Ministros de Educación europeos, Junio de 1999.
- [2] Arthur W. Chickering y Zelda F. Gamson. Seven principles for good practice in undergraduate education (<http://www.hcc.hawaii.edu/intranet/committees/FacDevCom/guidebk/teachtip/7princip.htm>)
- [3] Julia González, Robert Wagenaar (editores). Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final – Fase Uno. Universidad de Deusto / Universidad de Groningen, 2003. ISBN: 84-7485-893-3
- [4] D. W. Johnson, R.T. Johnson y K. A. Smith. Cooperative Learning: Increasing College Faculty Instructional Productivity, ASHE-ERIC Higher Education Report No. 4, George Washington University, 1991.
- [5] Juan Ramón Pérez Pérez. Teoría de la Programación: una Carrera por Etapas. Actas de las I Jornadas de Innovación Docente de la EUITIO. Universidad de Oviedo, 2005.
- [6] Juan Ramón Pérez Pérez, María del Puerto Paule Ruiz. Una asignatura de algoritmos, convergencia metodológica hacia el EEES. Actas JENUI 2006.
- [7] José M<sup>a</sup>. Torralba Martínez, Oscar Coltell, José M<sup>a</sup>. Torralba López. Innovación en la Enseñanza en Grupos Numerosos. Actas CUIEET, 2004.
- [8] Valero-García, Miguel. “¿Qué tienen que ver los créditos ECTS con el Tour de Francia?” Conferencia de JENUI 2003, Cádiz, Julio 2003.
- [9] Carlos E. Vivaracho Pascual, Arancha Simón Hurtado, Alejandra Martínez Monés. Aplicación de Técnicas de Aprendizaje Cooperativo en la Parte de Teoría de una Asignatura de Primero, con Aulas Masificadas. Actas JENUI 2005, 37-44, Villaviciosa de Odón (Madrid) 2005