

Una asignatura de algoritmos, convergencia metodológica hacia el EEES

Juan Ramón Pérez Pérez, María del Puerto Paule Ruiz

Dpto. Informática

Universidad de Oviedo

Edificios de Ciencias C/ Calvo Sotelo s/n - 33007 Oviedo

jrpp(arroba)uniovi.es, paule(arroba)uniovi.es

Resumen

¿Qué puede hacer un profesor que imparte una asignatura cuyos contenidos no son triviales, que los estudiantes ya tienen catalogada como asignatura difícil, que tiene más de trescientos alumnos divididos en tres grupos de teoría y que tienen unos niveles de rendimiento de los alumnos muy bajo?

En el congreso Jenui 2003 Miguel Valero realizó una conferencia titulada "¿Qué tienen que ver los créditos ECTS con el Tour de Francia?" [6] en el que hacía una analogía entre el Tour de Francia y las asignaturas dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Los planteamientos del EEES ofrecen ideas pedagógicas muy valiosas; pero hasta que no se aplican es difícil comprobar sus resultados, sobre todo en contextos difíciles como el descrito. En este artículo pretendemos describir la experiencia en la aplicación de estos planteamientos en el caso concreto de una asignatura de algoritmos [2] de una titulación de Ingeniería Técnica en Informática.

1. Introducción

En el año 1999 en la declaración de Bolonia [1] los ministerios de educación europeos se plantearon la meta de la consecución del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Desde esa primera declaración se ha avanzado mucho en la concreción de los objetivos que conlleva. Por una parte es clara la necesidad de un cambio de organización y armonización de las titulaciones; pero además se debería abordar un cambio metodológico que redunde en la mejora de la calidad de la enseñanza superior. El cambio se concreta fundamentalmente en el nuevo sistema de créditos europeos [4] que incluye de forma explícita el trabajo autónomo del alumno.

Todo el planteamiento anterior es aceptado por la mayoría de los docentes. Sin embargo, cuando se quiere pasar de la teoría a la práctica y empezar a aplicar estos principios, hay pocos casos prácticos y muchas veces están aplicados a asignaturas con características muy concretas como: grupos poco numerosos, situación en los últimos cursos dentro del plan de estudios y que priman las competencias transversales genéricas sobre las específicas; y por tanto, a veces es difícil generalizar estas experiencias para aplicarlo a otras asignaturas.

Un planteamiento muy práctico fue expuesto por Miguel Valero en las Jornadas Educativas Nacionales Universitarias (JENUI) en el año 2003 en la ponencia titulada "¿Qué tienen que ver los créditos ECTS con el Tour de Francia?" [6] donde proporcionaba una serie de Principios para ayudar a diseñar asignaturas centradas en el aprendizaje del alumno, utilizando una analogía entre el Tour de Francia y el planteamiento de una asignatura en el EEES.

Basándonos en este trabajo, describimos en este artículo la experiencia de su aplicación en la asignatura de Teoría de la Programación de la titulación de Ingeniero Técnico en Informática (tanto de Sistemas como de Gestión) de la E. U. I. Tec. Informática de Oviedo (EUITIO) perteneciente a la Universidad de Oviedo.

2. Descripción de la asignatura

La asignatura de Teoría de la programación [2] 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 EUITIO tiene 4,5 créditos de los cuales 3,5 son de teoría y problemas y 1 de prácticas de laboratorio y se imparte en 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 diseño de algoritmos. Y el objetivo de la asignatura es básicamente que el alumno conozca los fundamentos de algoritmia para valorar el uso de un algoritmo en la resolución de un problema y que sepa diseñar e implementar soluciones adecuadas a problemas complejos mediante distintas técnicas algorítmicas.

3. Situación anterior

Pese a ser una asignatura con un reducido número de créditos los alumnos consideran esta asignatura como difícil y existía una falta de motivación por parte de los estudiantes que se refleja en los índices de asistencia a clase y a los exámenes finales (ver tabla 1).

Nota Acta	Nº Alumnos	Porcentaje sobre presentados
M	0	0%
B	1	1%
N	7	7%
A	34	33%
S	62	60%

Presentados	Total	Porcentaje sobre matri.
	104	35%

293	Matriculados
-----	--------------

Tabla 1. Resultados del examen final de Febrero curso 2004-2005

Lógicamente esto también se deja notar en el rendimiento académico que es muy bajo. Lo cual cierra el círculo vicioso y contribuye a una mayor desmotivación de los estudiantes.

Así mismo, también se detecto una ausencia de preguntas sobre la parte teórica de la asignatura en tutorías, el profesor únicamente recibía preguntas en clase; pero incluyendo el periodo sin clases previo al examen, el número de consultas recibidos fue inferior a 5 de los 293 alumnos

matriculados el curso 04/05. Y el motivo no fue la falta de accesibilidad del profesor bien valorado en este apartado de la encuesta de calidad que realiza la Universidad a los estudiantes.

Otro problema descubierto es que pese a que en la página Web de la asignatura [2] ya existía bastante material los alumnos lo utilizaban poco limitándose, en muchas ocasiones, a estudiar y trabajar exclusivamente sobre la parte vista en clase.

4. Motivación para el cambio

Para mejorar los aspectos previamente citados y avanzar hacia una docencia de mayor calidad, se decidió estudiar y adoptar varios planteamientos metodológicos propuestos en relación con el Espacio Europeo de Enseñanza Superior.

Se estudiaron los principios de calidad en la docencia, que enumera Miguel Valero [6] citando a Chickering y Gamson [3] en el artículo antes mencionado. Respecto a estos se destacan cuatro carencias detectadas en la asignatura de Teoría de la Programación:

Estimular la cooperación entre alumnos. El curso pasado los problemas, trabajos y prácticas de laboratorio se realizaban individualmente. Sólo en clase, cuando se trabajaba con problemas, se animaba a los alumnos a dialogar y resolverlos en grupos informales, comentando la teoría relacionada. Lógicamente fuera de clase los alumnos comentaban las dudas y problemas que les surgen; pero no existe un cauce establecido para realizar esto.

Estimular el aprendizaje activo. Los alumnos estudiaban los contenidos explicados en clase y podían realizar problemas relacionados con estos contenidos. A veces, el profesor les planteaba la realización de un problema concreto para la siguiente clase; pero el porcentaje de alumnos que lo realizaba es bastante bajo.

La actividad que el curso anterior tuvo más éxito, en cuanto al aprendizaje activo, es la realización de un trabajo de profundización sobre un problema concreto en el que el alumno: estudia un problema, busca la solución, analiza la complejidad temporal de la solución y lo implementa en el lenguaje de programación Java.

Estimular el contacto entre profesores y alumnos. En paralelo al aprendizaje activo y autónomo es necesaria una interacción entre

profesor y alumnos, que les permita superar los problemas en el aprendizaje, detectar lagunas de conocimiento y ayudar a aplicarlo en diferentes situaciones.

Proporcionar “feedback” a tiempo. Los alumnos no percibían de una manera clara lo que sabían y lo que no sabían de la asignatura. Esto tiene dos efectos contrarios; pero los dos perniciosos: por un lado, hay estudiantes que se confían y no se ponen a hacer problemas en serio hasta que faltan pocos días para el examen y ahí les surgen todas las dudas del mundo y por otra parte, hay gente que considera que no está preparada y no se presenta al examen final de la asignatura.

5. Aplicación de la metodología

Una vez que establecida la motivación para cambiar el planteamiento de la asignatura, nos basamos en la analogía establecida por Miguel Valero [6] entre varios aspectos que caracterizan la organización de una carrera ciclista como puede ser el Tour de Francia y la organización de una asignatura. Repasaremos los cuatro principios que más condicionan el cambio para nuestra asignatura:

- Programa basado en actividades.
- Actividades de diferente tipo.
- Asignar fechas a cada una de las actividades.
- El que llegue al final debería aprobar.

6. Programa basado en actividades

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 [6] plantea organizar el programa en forma de secuencia de actividades, cada una de las cuales debe tener 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).

Añadimos, además, que debería estar claro el *valor añadido* para el alumno. Es decir la recompensa (el premio) que obtiene si finaliza esta etapa.

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

8. 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. No especificaremos aquí hasta el último detalle de la realización de cada actividad (que podrá encontrarse en la página Web de la asignatura [2]) sino que reflexionaremos sobre los aspectos más importantes de cada una de ellas.

8.1. Etapas de entrenamiento

Un problema que existe actualmente en la asignatura como en la mayoría de las asignaturas obligatorias de informática en la Universidad de Oviedo, es que los grupos son de más de cien alumnos. Por tanto, es materialmente imposible para un profesor recoger trabajos de cada uno de los alumnos y devolverle las correcciones como sería lo ideal. No podemos tener el tiempo exacto de cada uno de los ciclistas en línea de meta como ocurre en las etapas de cualquier carrera ciclista. Por tanto, hemos introducido el concepto de etapa de entrenamiento.

Las etapas de entrenamiento consisten básicamente en clases magistrales donde se combina la teoría con los problemas, con las siguientes particularidades:

- No sólo es el profesor el que hace resuelve los problemas, se para la explicación para que los alumnos planteen el problema e intenten resolverlo.
- 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.
- El profesor interviene en los grupos donde ve que no se avanza, para aclarar las dudas que no dejan avanzar.
- Además, de este trabajo que se realiza en clase se proponen la resolución de problemas en casa con el correspondiente material que permite autoevaluarse.

Además del cuaderno didáctico proporcionado por el profesor y distinta bibliografía disponible en la biblioteca. La asignatura dispone de 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 en los parámetros o comparar la solución del mismo problema con distintas técnicas. Se pretende que los alumnos utilicen esta biblioteca para su estudio en casa, mediante problemas orientados a la experimentación con esta biblioteca.

En estas etapas, como se decía al principio, no está previsto pedirle resultados a cada alumno, ya que corregir todos los ejercicios supondría un gasto de tiempo imposible de asumir para el profesor.

8.2. Etapas clásicas

En informática la etapa más clásica, seguramente, es la práctica con ordenador. En nuestra asignatura hay un tiempo reservado cada semana para la práctica con ordenador. 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.
- En las últimas clases, se plantea un mini-proyecto.

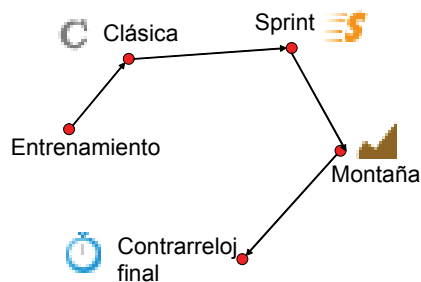


Figura 1. Representación simbólica de las etapas en Teoría de la Programación

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 complejidad de la solución elegida cumple los requisitos establecidos.

8.3. Etapas al sprint

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

El objetivo de estos controles que sean un punto de atención para el alumno y supongan una retroalimentación explícita para él: “si hicieras el examen hoy, ¿qué pasaría?” Que el alumno conozca lo que sabe y lo que no sabe. Además, el alumno puede resolver los tipos de problemas del examen en un entorno controlado, en el que si el ejercicio no sale bien no habrá suspendido la asignatura, 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 [8]. Este método consiste en que los exámenes realizados serán proporcionados, de forma anónima, a otros alumnos para su corrección. La corrección se realizará guiada por el profesor y de forma cualitativa, comentando los errores y la solución correcta. Una vez finalizada esta corrección, los controles se devolverán a los autores originales para que puedan ver la corrección.

8.4. 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.

Los alumnos realizarán un trabajo en pequeños grupos (en principio hemos establecido 3 personas como tamaño de grupo). El trabajo consiste en la profundización sobre un problema concreto, resuelto con una de las técnicas vistas en la asignatura. Cada grupo tendrá asignado su propio problema diferente al resto.

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 el pasar, al menos una vez, por tutorías para contar la marcha del trabajo al profesor.

El trabajo debe ser realizado por el grupo antes de que la técnica se vea en las clases de teoría – problemas.

Se pide a los alumnos que dejen el problema resuelto y su implementación en la Web de la asignatura.

Además, algunos grupos realizarán la presentación en clase, como parte de los problemas de ejemplo del tema correspondiente.

La evaluación se realizará sobre la solución del problema y su implementación.

8.5. 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.

El que quiera estar en el podium tendrá que esforzarse también en esta última etapa.

8.6. Variedad en Teoría de la Programación

Vistos los distintos tipos de etapas planteadas se comprueba que merece la pena repartir el esfuerzo entre las distintas etapas.

Hay etapas que se adaptan a distintas formas de trabajar. Así

- Comprensión – realización de esquemas teoría, problemas (por parte del profesor) – Estudio autónomo (material Web).
- Trabajo individual – trabajo en pequeños grupos.
- Trabajo problemas concretos (profundización vertical) y mini-proyecto (visión horizontal).
- Exposición del trabajo oral y escrita en la Web.

9. Asignar fechas a cada una de las actividades

En el Tour cada etapa tiene asignado un día y hora. Si no estás allí, estás fuera de carrera. De forma análoga en nuestra asignatura habrá unas fechas de realización de las actividades y unas fechas de entrega de resultados. Si no se cumplen estas fechas, o si no se hace el trabajo suficiente el alumno se queda fuera, suspende esa actividad. Hay que trabajar en cada actividad en el momento adecuado. Esto ayuda a regular el esfuerzo y repartirlo entre todas las actividades de la asignatura. Para que esto sea efectivo, hay que recoger y evaluar un resultado en cada etapa.

El alumno debe de tener una percepción positiva de este planteamiento: “para superar la asignatura no hace falta más que ir haciendo cada una de las etapas correctamente, así que debemos concentrarnos en las actividades en curso”.

En el caso de las etapas planteadas en nuestra asignatura tenemos:

- Etapas clásicas (prácticas de laboratorio). Recogida y evaluación de prácticas y mini-proyecto.
- Etapas al sprint (controles durante el curso). Recogida de los exámenes y corrección cruzada, recogiendo los datos de la corrección.
- Etapa de montaña (trabajo). Entrega del trabajo a través de la Web. Corrección del trabajo y de la presentación realizada en clase.
- Contrarreloj final (examen final). Corrección por parte del profesor del examen.

10. El que llegue al final debería aprobar

En el Tour de Francia si superas todas las etapas, tienes un trocito de gloria en los Campos Elíseos.

Valero [6] propone eliminar el examen final y aprobar a todos los que han superado el resto de las etapas.

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 has superado el resto de las etapas es porque estás en buena forma física y por tanto la contrarreloj no cambiará tu clasificación de forma esencial.

11. Otras experiencias relacionadas

Aunque el planteamiento de la asignatura no está basado directamente en ningún otro, las metodologías y tecnologías utilizadas se han empleado de forma separada en otras experiencias previas.

Una experiencia similar al método planteado en las etapas de montaña utilizando el trabajo cooperativo para la resolución de problemas en clases con grupos grandes y la realización de una exposición en clase se ha realizado en la Universidad de Valladolid y se expuso en este mismo congreso el año pasado [7].

Por otra parte, existen bastantes experiencias positivas de aplicación de metodologías de trabajo cooperativo, el grupo GIAC: Grupo de Interés en Aprendizaje Cooperativo¹ con sede en la Universidad Politécnica de Cataluña es uno de los grupos de referencia en estas metodologías en la Universidad española.

Pese a estas experiencias, no se han encontrado experiencias de aplicación en asignaturas de entornos virtuales como mediador en el trabajo de los grupos. En nuestro centro se están desarrollando en paralelo experiencias similares de utilización de Wikis [9] con resultados positivos. Además, actualmente existe una gran proliferación de estos entornos en otros ámbitos como la coordinación de grupos y la gestión de proyectos software sobre todo en contextos de software abierto.

12. Valoración de la experiencia

12.1. Dificultades encontradas

Varias actividades requieren la asistencia a clase de forma continuada: la presentación del trabajo propio de cada grupo, ver la presentación de los trabajos de los demás grupos, realización de los controles. Sin embargo, gran cantidad de alumnos que no tienen dedicación exclusiva y los horarios coinciden con otras actividades, muchos por trabajo o becas, y la mayoría por otras asignaturas. Debemos estudiar este caso y buscar alguna alternativa que permita una implicación en la asignatura de los estudiantes que están en este caso.

12.2. 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

¹ La Web del grupo GIAC es: <http://giac.upc.es/>

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 ya asignado a estas tutorías). El curso anterior menos de 5 de 293 alumnos acudieron 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 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 esta 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 como ha sido contestada cada pregunta.

12.3. Resultados obtenidos

Tras el examen final de febrero del presente curso se ha constatado una mejoría en los resultados de los alumnos (ver tabla 2 y 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.

Nota Acta	Nº Alumnos	Porcentaje sobre presentados
M	3	2%
B	5	3%
N	54	31%
A	63	36%
S	49	28%

Presentados	Total	Porcentaje sobre matri.
	174	54%

322	Matriculados
-----	--------------

Tabla 2. Resultados del examen final de Febrero curso 2005-2006

12.4. 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.

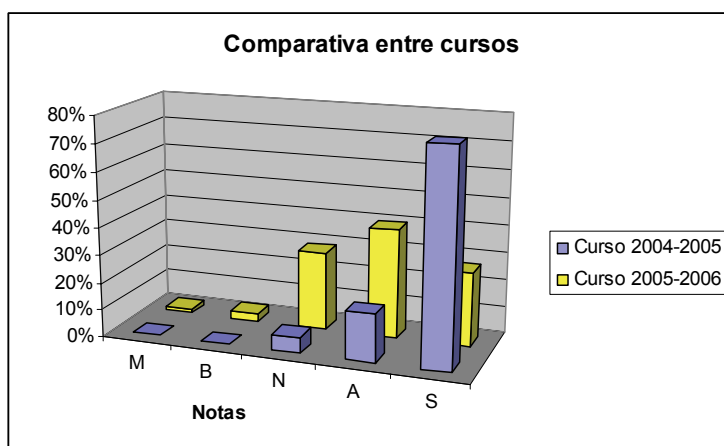


Figura 2. Comparativa de las notas obtenidas por los alumnos presentados en la convocatoria de febrero del curso anterior y del actual

13. Conclusión

Se ha conseguido llevar a cabo una metodología EEES, basada en la metáfora de Tour de Francia, en una asignatura *estándar*.

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.

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.

Referencias

- [1] "Declaración de Bolonia", Ministros de Educación europeos, Junio de 1999.
- [2] Teoría de la Programación. Página Web de la asignatura: (<http://petra.euitio.uniovi.es/asignaturas/teo.pro/>).
- [3] 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>).
- [4] 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.
- [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] Valero-García, Miguel. "¿Qué tienen que ver los créditos ECTS con el Tour de Francia?" Conferencia de JENUI 2003, Cádiz, Julio 2003.
- [7] 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.
- [8] Wikipedia. Revisión por pares. (http://es.wikipedia.org/wiki/Revisi%C3%B3n_por_pares).
- [9] Wikipedia. Wiki. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Wiki>).