

EVALUACIÓN CONTINUADA EN MATEMÁTICAS II. ANÁLISIS DEL PROYECTO

A. CASTEJÓN¹, M.L. CASADO¹, M. BARRERO¹ Y L. SEBASTIÁN¹

¹*Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía, Universidad Politécnica de Madrid; angeles.csolanas@upm.es; mlcasado@topografia.upm.es; manuel.barrero@upm.es; lu_seb@topografia.upm.es*

Los objetivos fundamentales de este Proyecto de Innovación Educativa (PIE), desarrollado por profesores de Matemáticas del G.I.E INNGEO, son el diseño y experimentación en Matemáticas II, de la Titulación de Ingeniero Topógrafo, de metodologías de enseñanza y evaluación compatibles con el EEES. Los alumnos participantes habían experimentado, en el curso 2005-06, un PIE semejante en Matemáticas I. Para 06-07 se planificó la asignatura de Matemáticas II con un fuerte impulso de las metodologías centradas en el trabajo del alumno sobre una evaluación continuada de estudio diseñado. Ésta constó, en el primer cuatrimestre de 6 pruebas evaluables: 3 trabajos individuales de aplicaciones de Estadística a casos reales y 3 pruebas escritas; y en el segundo cuatrimestre, 7 pruebas evaluables: 2 trabajos individuales, 3 pruebas escritas, un trabajo en grupo cooperativo de aplicación a la Topografía del temario correspondiente y un examen teórico-práctico cuatrimestral. La respuesta del alumnado ha sido francamente positiva.

1. Introducción

El Proyecto que presentamos a continuación ha tenido como objetivo la extensión a la asignatura Matemáticas II (de la Titulación de Ingeniero Técnico en Topografía), de las metodologías docentes y de evaluación compatibles con el EEES, y ensayadas en la práctica durante el curso 2005-06 en la asignatura de Matemáticas I.

Esta extensión se ha realizado estudiando, en primer lugar, la coherencia del diseño metodológico entre las asignaturas mencionadas, tanto en los aspectos docentes como de evaluación y, en segundo lugar, la progresividad y la utilización de las NTIC, pues la continua y creciente maduración intelectual de cada alumno va indicando y permitiendo una profundización gradual de su autoaprendizaje.

Por otro lado, la amplia experiencia docente del equipo de profesores así como la literatura acerca de metodologías y sistemas de evaluación, pone de manifiesto que la elección del sistema de evaluación es determinante (junto con los medios técnicos de que se dispone) a la hora de elegir y planificar los métodos y modalidades docentes.

A todo lo anterior se añaden los resultados, del todavía incipiente estudio, sobre estilos de aprendizaje que el equipo de profesores está desarrollando en paralelo con los alumnos de nuestros proyectos y que está aportando una muy interesante información sobre ciertas dificultades en el aprendizaje y la diferente eficacia tanto de las diversas modalidades docentes como de las pruebas de evaluación.

2. Planificación del Proyecto

Para el curso 2006-07, la Unidad Docente de Matemáticas de la ETSITGC, tras el PIE de 2005-06 para la asignatura Matemáticas I, se planteó presentar sendos Proyectos de Innovación, para las asignaturas de Matemáticas (Matemáticas I y II respectivamente), que constituyesen una propuesta práctica y completa de adaptación al EEES de la disciplina de Matemáticas en la Titulación más arriba mencionada.

Se decidió, como fruto de un análisis global de la situación, que el elemento primordial de referencia para la elaboración de los proyectos era el sistema de evaluación, para planificar desde el mismo, de forma coherente y progresiva, los contenidos matemáticos teórico-prácticos, las competencias a desarrollar y las metodologías más adecuadas. Se acordó seguir el siguiente proceso:

a) Definir un sistema de evaluación continua que “obligara” al alumno a estudiar de forma continuada, que le hiciera trabajar de distintas maneras (desarrollando distintas competencias específicas y generales) y que las distintas pruebas de evaluación ofrecieran diferentes oportunidades de autoaprendizaje a los alumnos, independientemente de su estilo preferente (de aprendizaje).

b) Hacer los ajustes y recortes necesarios, en los contenidos teórico-prácticos de cada asignatura, para la consecución del proyecto de forma coherente.

c) En cada asignatura elegir, de forma secuencialmente progresiva, las pruebas concretas del sistema de evaluación para analizar y comprobar, además del aprendizaje, el grado real de maduración intelectual del alumno.

d) Definir las modalidades docentes a aplicar en función de contenidos, competencias y pruebas de evaluación en cada asignatura.

e) Proponer un modelo de orientación tutorial semejante en ambas asignaturas y realizar en las conclusiones un análisis del mismo.

f) Diseñar un análisis de los resultados, con metodología similar en ambas asignaturas, a partir de los resultados académicos, encuestas a los alumnos y una autoevaluación de elaboración propia (por los profesores de la Unidad Docente).

g) Ofrecer al alumnado, desde el principio de curso, la versión digital de las respectivas Guías de la asignatura, con la información más relevante de la misma, sitas en las respectivas páginas web y en el asistente tutorial AULAWEB, junto con el material docente ya elaborado. La página web para Matemáticas II es:

http://www.topografia.upm.es/asignaturas/matematicas/innovacion_matema_II

3. Desarrollo del proyecto

La asignatura Matemáticas II es una asignatura troncal y anual, de 9 créditos actuales equivalentes a 6 ECTS. Los contenidos del primer cuatrimestre corresponden a Estadística (básica para esta Ingeniería) y en el segundo cuatrimestre se imparte Cónicas en polares, Integración aproximada, Cálculo en dos variables, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Geometría Diferencial.

a) La evaluación diseñada fue la siguiente:

Primer cuatrimestre:

1 i) Tres trabajos individuales: 3 pts.= 30% total (de 0 a 1 punto cada trabajo).

1 ii) Tres ejercicios escritos: 3 pts. = 30% total (se realizarán en clase).

1 iii) La asistencia activa en más del 75% de las clases se valorará con 2 pts. = 20% total.

1 iv) Un trabajo en equipo: Cada equipo (grupo cooperativo) entregará, por escrito, y expondrá, con soporte de PowerPoint, un trabajo teórico-práctico sobre un objetivo de conocimiento o competencial del cuatrimestre y se valorará con 2 pts. =20% total.

Los alumnos cuya nota sea inferior a cinco harán un examen según el modelo aprobado en Consejo de Departamento.

Segundo cuatrimestre:

2 i) Dos entregables prácticos realizados fuera de clase (posibilidad de colaboración entre alumnos): 1 punto = 10% del total.

2 ii) Tres entregables teórico-prácticos individuales a realizar en clase: 3,5 pts. = 35% del total.

2 iii) Un trabajo cooperativo de aplicación práctica de uno o varios temas del temario de Cálculo a la Titulación de Ingeniero Topógrafo (grupos de 3 alumnos): 2,5 pts. = 25% del total.

2 iv) Un examen teórico-práctico al finalizar el cuatrimestre: 3 pts. = 30% del total. Los alumnos que no se acojan a la evaluación continuada serán evaluados mediante un examen teórico-práctico según las normas aprobadas en Consejo de Departamento.

b) Se acordó ajustar los programas y llevar, en el curso 2007-08 los contenidos correspondientes a Cónicas en polares e Integración aproximada a Matemáticas I. Al final del curso, y en función de los resultados del proyecto, se estudiarían otros posibles ajustes o, en su caso, recortes del programa de contenidos.

c) De acuerdo con las competencias a desarrollar se estableció, para cada tema, el tipo de trabajo a realizar, fuera de clase o en clase, individual o en equipo.

d) Las modalidades docentes elegidas para estimular el trabajo autónomo del alumno fueron: clases teórico-prácticas y prácticas (desarrolladas casi en su totalidad en el aula de informática), trabajos autónomos o individuales, trabajo cooperativo en equipo, tutorías individuales y en grupo.

e) El modelo tutorial diseñado se ha basado en tres puntos: Test CHAEA de estilos de aprendizaje con tutoría individualizada, oferta de 24 horas semanales de tutorías y tutorías en grupo para seguimiento del trabajo cooperativo.

f) Las encuestas, para recoger las opiniones de los alumnos participantes, se realizaron mediante la mejora de las que se hicieron para el proyecto de 2005-06 que fueron sometidas a la prueba de los jueces. Asimismo, se ha elaborado una tabla de autoevaluación; todo ello aparece en la memoria final entregada al Vicerrectorado.

g) La Guía de la asignatura, y la información y material que el alumno ha necesitado, ha estado disponible en la página web y Aulaweb o en el servidor de la Escuela: [\\top-server/paso/permanente/matematicasI](http://top-server/paso/permanente/matematicasI)

4. Análisis del proyecto

En cuanto al estudio de contenidos, se ha comprobado que el actual programa oficial de la asignatura está sobredimensionado. Se deben primar los contenidos que desarrollan las competencias específicas y generales y ser realista en los tiempos de aprendizaje. Para el próximo curso se iniciarán cambios en ese sentido.

En lo relativo a los resultados académicos, el proyecto ha sido un éxito:

	Matriculados	N.P	Suspensos	Aprobados
Matemáticas II	87	10	6	71

Tabla 1. Tabla de resultados académicos finales.

Es decir, la tasa de abandono se ha situado en un 11,5% y el número de aprobados sobre presentados ha sido de un 92,21%. Por otro lado, la media de alumnos participantes en cada una de las pruebas de evaluación continua ha sido de 73 alumnos, lo que supone un 84% sobre el total de matriculados.

Respecto a la recogida de opiniones y algunos datos aportados por los alumnos, se les ha pasado 3 encuestas con un total de 40 cuestiones sobre distintos aspectos del aprendizaje de la asignatura y del proyecto. Destacamos, por ejemplo:

1.- La media de horas semanales de **estudio autónomo** ha sido de 3,1 h en el primer cuatrimestre (Estadística) y de 3,6 en el segundo (Cálculo), lo que nos permite afirmar que hemos estado en los parámetros de ECTS.

2.- La media de **asistencia**, en grado muy alto (prácticamente todos los días), es de un 79% (82,20% en el primer cuatrimestre en que se “recompensaba” con 2 puntos y un 74,8% en el segundo donde no había recompensa).

3.- Interesa la opinión del alumno sobre el **nivel de conocimientos** alcanzado. Así, en Estadística solo un 17,59% cree que es bajo o muy bajo mientras que en Cálculo sólo un 3,1% opina lo mismo (creen, pues, que han aprendido bastante).

4.- También nos interesaba conocer el grado de utilización de los **sitios web**: Aulaweb y página web. En Estadística, un 74,76% consulta bastante tanto Aulaweb como la página web (de ellos un 36,36% en grado alto o muy alto). Para Cálculo un 61% consulta bastante dichos sitios web (de ellos un 32% en grado alto o muy alto).

5.- Una forma, entre otras, de medir el estudio autónomo relacionado con las NTIC es conocer el grado de uso, fuera de las horas de clase, de los **paquetes** (informáticos) **matemáticos**. En Estadística un 81,36% lo usa bastante (un 48,68% en grado alto o muy alto) y en Cálculo lo usa bastante un 94,7% (un 66,7% en grado alto o muy alto). Los resultados de este punto y el anterior nos indica que el esfuerzo por promocionar las NTIC está dando sus frutos de una manera visible.

6.- Era inexcusable pedir el grado de satisfacción, en general, sobre las **metodologías** usadas en ambos cuatrimestres. En Estadística un 77,27% la valora positivamente (un 22,73% en grado alto-muy alto). En Cálculo la valoración es positiva en un 99,1% (un 75,5 en grado alto o muy alto).

7.- El grado de satisfacción acerca del **sistema de evaluación** es francamente positivo: en Estadística lo valora positivamente un 85,23% (60,61% en grado alto o muy alto) y en Cálculo es un 98,2% (63,6% en grado alto o muy alto)

8.- Saber la opinión del alumno sobre los **medios que utiliza el profesor**, en las clases teórico-prácticas nos parecía un dato de interés.

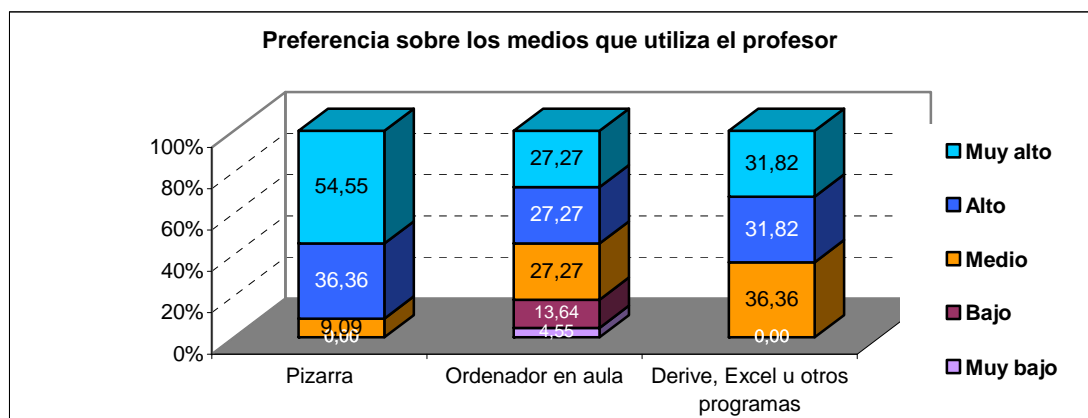


Figura 1. Opinión del alumnado sobre los medios que utiliza el profesor.

9.- ¿Qué opina el alumno sobre la **eficacia de su aprendizaje** con las distintas modalidades docentes? Vemos en la gráfica que precisamente las que desarrollan más trabajo autónomo son las que, en su opinión, son más eficaces para aprender.

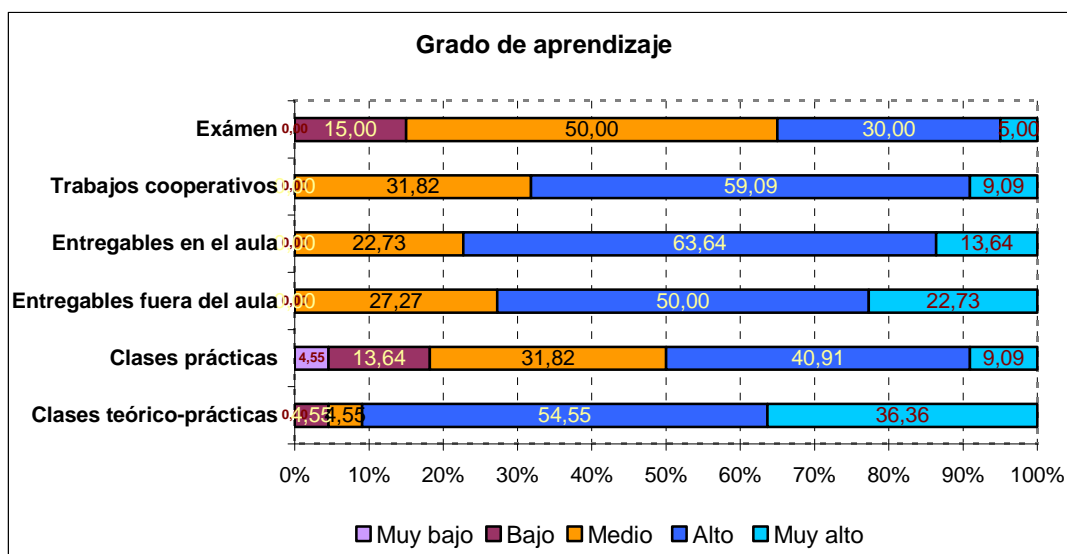


Figura 2. Grado de aprendizaje en las distintas modalidades docentes.

4. Conclusiones

En primer lugar, los métodos compatibles con el EEES se revelan mucho más eficaces en segundo curso, cuando el alumno tiene una mayor maduración intelectual y sentido de la responsabilidad.

El alumno trabaja bastante bien de manera autónoma con dos condiciones: propuestas de trabajo variadas (diversos objetivos competenciales y/o diferente aplicación, en cada trabajo) y de cierto atractivo, con recompensa por el trabajo. Los sistemas de evaluación continua no son por sí mismos eficaces, deben acompañarse de una metodología coherente con dicho sistema de evaluación.

Hemos de señalar que el 74% del alumnado realizó el test CHAEA y de éste un 58,5% recibió con satisfacción una tutoría individual explicativa y orientadora hacia la mejora de su aprendizaje. Por otro lado, hemos comprobado que con este tipo de metodologías se produce un mayor contacto profesor-alumno, lo que nos conduce a recomendar que la adaptación de nuestras asignaturas al EEES debe realizarse desde un punto de vista global primando la coherencia entre metodologías, sistemas de evaluación y orientación tutorial.

Referencias

- [1] M. De Miguel, y otros. *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el marco del EEES*. Universidad de Oviedo (2006).
- [2] C. Alonso, D. Gallego, P. Honey. *Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y Mejora*. Ediciones Mensajero (6ª Edición) (1994)
- [3] F. Camarero, F. Martín, J. Herrero. *Estilos y Estrategias de Aprendizaje en estudiantes universitarios. Revista Psicothema*. Vol. 12, Nº 4, 615-622 (2000).
- [4] J. Bará, y otros. *Taller de formación: Técnicas de aprendizaje cooperativo*. Universidad politécnica de Madrid (2006).
- [5] Comisión Europea. *Informe conjunto: modernizar la educación y la formación*. (2005) <http://www.ice.upm.es/Documentacion/>