

TRABAJOS COOPERATIVOS EN MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA APLICADA DE LA LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES.

C. GONZÁLEZ¹, E. AYUGA² y S. MARTÍN³

Departamento de Economía y Gestión Forestal.

Escuela de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid

¹concepcion.gonzalez@upm.es; ²esperanza.ayuga@upm.es

³susana.martin@upm.es

Durante el curso 2006/07 se ha incorporado la realización de trabajos cooperativos a las técnicas de enseñanza de la asignatura: Matemáticas y Estadística Aplicada en la titulación de licenciado en Ciencias Ambientales de la Universidad Politécnica de Madrid. Los resultados de esta experiencia han sido positivos tanto para la consecución de los objetivos docentes de adquisición de conocimientos como para el aumento de las capacidades de los estudiantes. Se refuerza la capacidad de trabajo en grupo y la habilidad para aplicar los conocimientos a la práctica. Asimismo se ha conseguido elevar el nivel de las calificaciones medias en relación a cursos anteriores.

1. Introducción

La experiencia descrita en esta comunicación forma parte de un conjunto de proyectos que han obtenido subvención en la convocatoria de la U.P.M. sobre innovación Educativa en Métodos Docentes y Evaluadores Vinculados a la Implantación del Sistema de Créditos Europeo (ECTS). Tiene como objeto la implantación de nuevos métodos docentes y evaluadores en la asignatura de: Matemáticas y Estadística Aplicada impartida en la Licenciatura de Ciencias Ambientales. En el curso anterior se incluyó la presentación oral de los trabajos realizados con resultados positivos desde el punto de vista académico y de satisfacción del alumnado por la materia. En el presente curso se ha incluido la realización de diversos trabajos cooperativos a lo largo del curso. El profesorado ha sido el mismo que en los cursos anteriores, por lo que para comparar las diferentes metodologías se emplean los resultados del presente curso y los obtenidos en 2004/05 y 2005/06.

2. Descripción de la asignatura y métodos docentes.

La asignatura de Matemáticas y Estadística Aplicada (truncal de 7créditos) es fundamental para la formación científico-técnica de los recursos humanos de esta licenciatura. Permite profundizar en el estudio multidisciplinario y la búsqueda de soluciones en problemas ambientales.

La asignatura se describe en la guía desarrollada antes de comenzar el curso [1]. La innovación realizada en el curso 2005/06 se mostró en la guía de la asignatura del curso anterior [2] y en los resultados de las encuestas realizadas a los alumnos se observa que las peores puntuaciones corresponden a su propia participación como alumno (implicación, satisfacción y uso de tutorías) y a las clases teóricas y de resolución de problemas. Ninguna de las respuestas muestra descontento con la metodología aunque sí señalan aspectos que se podían mejorar [3].

La asignatura se ha impartido mediante clases magistrales de hora y media semanales. En las clases se realizaron cuestionarios teóricos o trabajos cooperativos (media hora semanal). Se completó este trabajo con clases prácticas de dos horas y media semanales, donde se resuelven problemas con datos reales mediante el uso de software estadístico. La última semana del curso se empleó para las presentaciones públicas y los debates, que se realizaron en horario lectivo.

La evaluación en el curso 2004/05 consistió en la valoración de un trabajo práctico individual y de un examen escrito donde se incluían cuestiones teóricas y prácticas de la materia. El trabajo representó un 50% de la calificación final y la puntuación del examen el otro 50%.

En el curso 2005/06 se calificaron todas las actividades que se desarrollaron durante el curso. Un 10% de la nota correspondió al porcentaje de asistencias a clases, el 30% a la evaluación del trabajo teórico, un 30% al trabajo práctico, el 15% de la nota se obtuvo en la exposición oral y debate, el 15% final con los cuestionarios teóricos.

En el curso 2006/07 se modificaron los porcentajes de las calificaciones, siendo evaluadas las actividades en los siguientes porcentajes:

Un 10% de la nota corresponde al porcentaje de asistencias y participación en clase.

Un 30% corresponde a la evaluación de la estructura, calidad y originalidad de los trabajos teóricos y prácticos.

Un 15% de la nota se obtiene en la exposición oral de los trabajos y las respuestas en la discusión posterior, valorando la calidad de la expresión oral y los conocimientos.

Un 45% de la nota se obtiene de la realización de controles teórico-prácticos. Se incluyen las calificaciones de cuestionarios parciales y trabajos cooperativos realizados en las horas de clases.

3. Resultados.

Se formaron 6 Grupos de tres a cuatro alumnos para elaborar un trabajo que incluyera las prácticas realizadas en ordenador y relacionadas con los temas teóricos. Estos trabajos han sido tutelados tanto en las horas de prácticas como en las horas de tutorías de las profesoras.

Se han elaborado seis cuestionarios sobre la teoría de los temas y aplicaciones prácticas.

La temática de los trabajos cooperativos ha sido sobre la aplicación de la parte teórica al estudio de casos. Los trabajos se han realizado con grupos informales de 3-4 personas en el aula y en horas lectivas. La entrega de los ejercicios realizados por estos grupos se contabilizó dentro del 45% (controles teórico-prácticos) de la nota final.

Los trabajos teórico-prácticos desarrollados por los alumnos en grupos formales (de 3 – 4 alumnos) se presentaron de forma oral. Las intervenciones las realizaron en horario lectivo empleando presentaciones de Power Point. Al final de las presentaciones se discutió sobre los modelos obtenidos con el resto de alumnos y profesores de la asignatura.

Por último se realizaron encuestas de elaboración propia con los mismos ítems que el curso 2005/06 [3], añadiendo este curso 2006/07, cuestiones relativas a aspectos del método con trabajos cooperativos. En estas encuestas se preguntó el tiempo dedicado por cada alumno a la asignatura, excluidas las clases presenciales. También se incluían diversas preguntas relativas a su opinión sobre la innovación realizada. La encuesta incluía preguntas abiertas (en las que se recogían las opiniones sobre los mejores y peores aspectos de la metodología docente) y de tipo ordinal con cinco posibles respuestas a cada pregunta:

1. muy poco, valorada con 1 punto
2. poco, valorada con 2 puntos
3. medio, valorada con 3 puntos
4. alto, valorada con 4 puntos
5. muy alto, valorada con 5 puntos

A continuación se presenta un resumen estadístico de las respuestas con valoración ordinal (Tabla 1).

Pregunta con respuesta numérica	Promedio 2005/06	Promedio 2006/07
Tiempo total, estimado, de dedicación a la asignatura para superarla	90,38	96,38
Interés por la temática	3,31	3,57
Empleo de las horas de tutoría del/la profesor/a:	2,25	2,21
Nivel de participación como alumno	2,77	3,64
Nivel de los contenidos ofrecidos:	3,38	3,86
Nivel de los medios didácticos utilizados en las clases:	3,69	3,71
Interés de los cuestionarios por temas	3,38	3,71
Interés de los trabajos cooperativos		3,71
Grado de satisfacción personal con el desarrollo de la asignatura	2,85	3,21
Grado de contribución de las clases al entendimiento de los temas impartidos en la asignatura, según el tipo de las mismas:		
Teóricas	2,54	3,21
De resolución de problemas y trabajo cooperativo	2,77	3,14
Prácticas	3,69	3,07
Se han establecido relaciones entre la teoría y sus aplicaciones prácticas	3,38	3,5

Tabla 1. Resultados numéricos de la encuesta.

Se observa un aumento de la valoración de la metodología aplicada en todas las preguntas con respuesta cuantitativa (excepto el caso del empleo de tutorías del profesorado, que ha disminuido y de la aportación de las clases prácticas al entendimiento de los temas).

La valoración media del interés de los trabajos cooperativos fue de 3,71 siendo la respuesta más frecuente 4= alto.

En la Tabla 2 se recoge un resumen de las respuestas a las cuestiones abiertas.

Metodología	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Clases Teóricas	Variados (5 opiniones distintas)	Densidad del temario
Clases Prácticas	Aplicación a datos reales y trabajo en equipo	Falta de tiempo
Exposiciones	Variados (5 opiniones distintas)	Variados (7 opiniones distintas)
Trabajos cooperativos	Trabajo en equipo	Falta de tiempo

Tabla 2. Resultados cualitativos de la encuesta.

La variedad de opiniones en las respuestas abiertas ha sido en este curso la nota más destacada. Lo que sí parece destacar en general es la sensación de haber recibido mucha información en poco tiempo.

En el curso 2006/07 se incrementó el porcentaje de aprobados alcanzando el 100%. Sin embargo la nota media obtenida en el curso 2006/07 fue de 6,35 sobre 10 mientras que en el curso anterior fue 6,2. En comparación con el curso 2004/05 con métodos tradicionales (media de 4,7) la nota media aumentó entre 1,5 y 1,7 puntos sobre 10. Los resultados en las calificaciones de estos cursos se muestran en la Tabla 3 y en la Figura 1.

Calificación /CURSO	2004/2005	2005/2006	2006/2007
[0,5)	14	2	0
[5,6)	5	5	6
[6,7)	7	7	9
[7,8)	4	7	3
[8,9)	1	0	0
[9,10]	0	0	2
% de aprobados/presentados	54,84%	90,48%	100%

Tabla 3. Comparación de calificaciones.

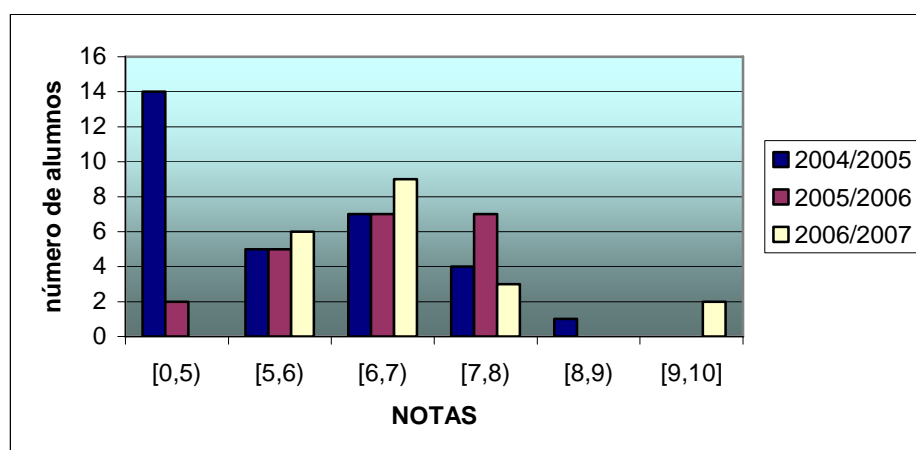


Figura 1. Calificaciones del curso 2005/06 y del curso anterior.

En el gráfico se aprecia mejor que la mayoría de las calificaciones de este último curso se encuentran en el notable asimismo aparecen calificaciones con sobresaliente que no había en cursos anteriores.

4. Conclusiones

El resultado más evidente ha sido el seguimiento continuado de la asignatura por los alumnos y los buenos resultados desde el punto de vista de las calificaciones.

En las encuestas realizadas a los alumnos se observa que las peores puntuaciones corresponden al empleo de las tutorías. El grado de satisfacción personal con el desarrollo de la asignatura se valoró en 3,21 y la valoración media del interés de los trabajos cooperativos fue de 3,71 siendo la respuesta más frecuente de 4. Las respuestas muestran satisfacción con la metodología.

La metodología empleada requirió muchas actividades por parte del alumno que han permitido controlar el aprendizaje teórico y práctico de las distintas partes del temario.

Referencias

- [1] E. Ayuga; S. Martín y C. González. *Guía de la asignatura Matemáticas y Estadística Aplicada*. <http://www.montes.upm.es/Dptos/DptoEconomia/Estadistica/>, Madrid. (2005).
- [2] E. Ayuga; S. Martín y C. González. *Guía de la asignatura Matemáticas y Estadística Aplicada*. http://campusvirtual.epes.upm.es/CAT02/document/Guía_AMBT06-07.mht. (2006).
- [3] E. Ayuga; C. González y A. Grande. *Experiencia piloto para la adaptación al Sistema de Créditos Europeo (ECTS) en la docencia de materias básicas en la gestión ambiental*. VI Jornadas sobre la actividad docente e investigadora en Ingeniería Agroforestal. La Ingeniería Agroforestal ante el proceso de convergencia al Espacio Europeo de Educación Superior, Palencia. (2006).