

# INNOVACIÓN DOCENTE EN “SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA” (LIC. EN CIENCIAS AMBIENTALES).

E. AYUGA<sup>1</sup>, S. MARTÍN<sup>2</sup> Y C. GONZÁLEZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Economía y Gestión Forestal. Escuela de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid; [esperanza.ayuga@upm.es](mailto:esperanza.ayuga@upm.es)

<sup>2</sup>Departamento de Economía y Gestión Forestal. Escuela de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid; [susana.martin@upm.es](mailto:susana.martin@upm.es)

<sup>3</sup>Departamento de Economía y Gestión Forestal. Escuela de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid; [concepcion.gonzalez@upm.es](mailto:concepcion.gonzalez@upm.es)

*Durante el curso 2005/06 se ha llevado a cabo una adaptación de los métodos docentes y evaluadores en la asignatura de Sistemas de Información Geográfica de la titulación de licenciado en Ciencias Ambientales de la Universidad Politécnica de Madrid a la implantación de los créditos europeos (ECTS). Los resultados de esta experiencia han sido positivos en cuanto a la consecución de los objetivos docentes de adquisición de conocimientos y aumento de capacidades. Los ECTS se han estimado en 4 para esta asignatura y los alumnos han expresado satisfacción en el seguimiento de ésta.*

## 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 [1] en la asignatura de: Sistemas de Información Geográfica impartida en la Licenciatura de Ciencias Ambientales. Las asignatura es de complementaria en la formación de estos titulados y desde que empezó a impartirse hace tres años se ha caracterizado por un número muy pequeño de alumnos (tres por término medio) con diferentes conocimientos previos y dificultades para seguir la clase presencial de forma continuada. El profesorado ha sido el mismo en los dos últimos cursos, por lo que para comparar las diferentes metodologías se ha empleado el resultado del curso 2004/05.

## 2. Descripción de la asignatura y métodos docentes.

La asignatura *Sistemas de Información Geográfica* (SIG) constituye un complemento de formación en la titulación de Ciencias Ambientales para aquellos alumnos que carecen de formación en las bases de los SIG. El número de alumnos es siempre muy reducido. El máximo es de 4 alumnos por curso académico y se imparten seis créditos en el segundo cuatrimestre.

El programa de SIG se diseñó para:

- Complementar la diferente formación en esta materia que presentan los recursos humanos que acceden a la Licenciatura.
- Dominar el lenguaje de las herramientas SIG.
- Lograr la interacción entre los modelos matemáticos, la estadística aplicada y el desarrollo de tecnología SIG.
- Gestionar y tratar la información mediante el análisis estadístico de imágenes.

- Conseguir presentaciones de los resultados con contenidos válidos, convincentes y estéticos.

Los objetivos que se persiguieron con esta materia en cursos anteriores fueron que los licenciados supieran: Realizar análisis estadísticos georreferenciados en los procesos ambientales y representar gráficamente los resultados.

Con la puesta en marcha de este proyecto de innovación educativa se pretenden conseguir, además de los objetivos anteriores, que los recursos humanos

- desarrollen su capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica,
- refuercen su habilidad para gestionar información y
- la capacidad para organizar y planificar.

Los objetivos competenciales que se quieren conseguir son: que conozcan las herramientas básicas de los SIG: captura, almacenamiento y tratamiento de la información, conocer los problemas que puede resolver un SIG y aplicarlo en un proyecto de gestión ambiental.

La asignatura se impartió en cursos anteriores mediante clases magistrales de dos horas con un total de aproximadamente diez horas anuales. Las prácticas de uso del SIG ArcView se realizan en grupos de dos horas, hasta un total de 20 horas anuales. El resto de los créditos, unas 30 horas más, se emplean en la realización de un trabajo tutorizado relacionado con los contenidos de la asignatura.

La evaluación en el curso 2004/05 consistió en la valoración de un trabajo práctico realizado en grupo por la totalidad de los alumnos y de una exposición oral de dicho trabajo. El trabajo representó un 50% de la calificación final y la puntuación del examen oral el otro 50%.

El método docente que se ha implantado con este proyecto es combinar lo que se ha realizado el curso anterior con un seguimiento más pormenorizado del aprendizaje de los alumnos, lo que incluye cuestionarios periódicos (al menos dos en el cuatrimestre) y un control de la resolución de problemas con la herramienta SIG.

Las clases seguirán impartándose como en cursos anteriores, dos horas semanales de clases teóricas hasta finalizar los conceptos teóricos y clases de prácticas de dos horas hasta completar los contenidos prácticos que requiere la asignatura. Al menos dos horas se utilizarán en dar pautas que les ayuden en el trabajo en grupo.

Se intenta evaluar los conocimientos y capacidades adquiridas entre las contenidas en los objetivos. La evaluación se realiza de forma continuada y valorando las actividades que se desarrollan en el curso.

Los criterios de evaluación que se emplearon son los siguientes:

- Un 20% de la nota corresponde al porcentaje de asistencias a clases, tanto prácticas como teóricas.

- Un 30% corresponde a la evaluación de la estructura, calidad y originalidad del trabajo teórico. Se valoró la capacidad de gestión de la información, junto con la capacidad de análisis y síntesis.

- Un 30% al trabajo práctico. Con ello se valoro la capacidad para resolver problemas y también la de análisis.

- Un 20% 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 adquiridos.

La metodología desarrollada, el cronograma de las actividades y los recursos de la asignatura se mostraron durante todo el curso en la guía de la asignatura [2].

### 3. Resultados.

Los alumnos matriculados fueron tres, dos de ellos del programa ERASMUS [3]. Debido a ello y a las diferencias de horarios de cada estudiante se consideró conveniente que el trabajo tutelado lo realizaran de forma individual.

Los estudiantes de este curso participaron en todas las actividades propuestas con continuidad y aprovechamiento constatado.

Los trabajos teórico-prácticos desarrollados por los 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 resultados obtenidos con el resto de alumnos y profesores de la asignatura.

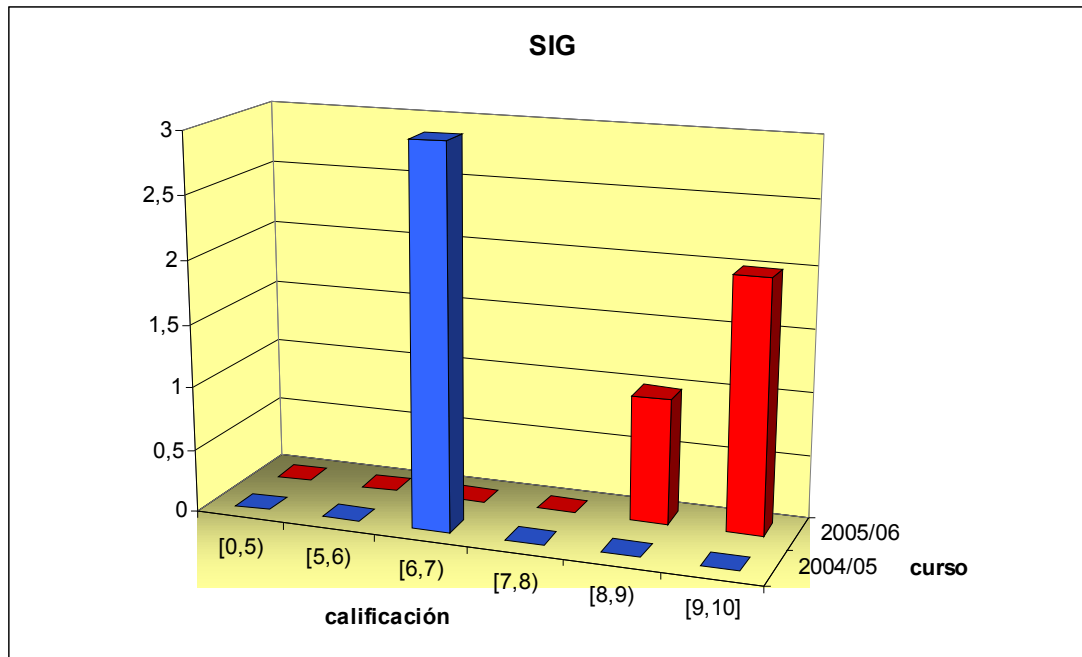
Se comprobó que los estudiantes alcanzaron la mayoría de los objetivos propuestos ya que realizaron análisis estadísticos georreferenciados en los procesos ambientales y representaron gráficamente los resultados. También desarrollaron su capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica y para gestionar información.

El estrecho contacto entre el profesorado y los alumnos permitió suprimir la encuesta formal y se constató su satisfacción con el desarrollo de la asignatura, el profesorado, el método y la calificación obtenida [4]. En el caso de los alumnos Erasmus se pudo comprobar con el resultado de los informes que realizaron posteriormente para su Universidad [5 y 6].

La nota media se incrementó en 3 puntos sobre 10 (la obtenida en el curso 2004/05 fue de 6 y en el curso 2005/06 de 9). Los resultados en las calificaciones de ambos cursos se muestran en la Tabla 1 y en la Figura 1.

Calificación /CURSO	2004/2005	2005/2006
[0,5)	0	0
[5,6)	0	0
[6,7)	3	0
[7,8)	0	0
[8,9)	0	1
[9,10]	0	2
% de aprobados/presentados	100%	100%

**Tabla 1. Comparación de calificación según el método docente empleado en SIG.**



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

También se les preguntó sobre el tiempo dedicado a la asignatura. El tiempo promedio que estimaron los estudiantes para su trabajo fue de 40 horas (excluidas las clases presenciales).

#### 4. Conclusiones

El resultado más evidente para las profesoras fue el grado de participación de los alumnos en todas las actividades propuestas y los buenos resultados desde el punto de vista de las calificaciones.

La estimación de tiempos de trabajo que ha supuesto al alumno la superación de la asignatura de Sistemas de Información Geográfica es de 104 horas. Estas horas equivaldrían, aproximadamente a 4 ECTS.

#### Referencias

- [1] C. González; J. E. Martínez-Falero; A. Díaz de Barrionuevo; E. Ayuga. *La reforma de las enseñanzas técnicas y las tendencias europeas. Especial referencia a la Ingeniería de Montes en España*. 1<sup>er</sup> Congreso Profesional de los Ingenieros de Montes, Madrid. (2002).
- [2] E. Ayuga; S. Martín y C. González. *Guía de la asignatura: Sistemas de Información Geográfica*. <http://www.montes.upm.es/Dptos/DptoEconomia/Estadistica/>, Madrid. (2005).
- [3] ERASMUS. <http://www.mec.es/educa/ccuniv/erasmus/>. Última actualización. (2005).
- [4] 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).
- [5] Addor, Nans. *Rapport sur mon année à Erasmus à Madrid*. Office de la Mobilité. École Polytechnique Fédérale de Lausanne. <http://www.epfl.ch/soc/mobilite/>. (2006).
- [6] Lochmatter, S. *Rapport sur un Séjour d'échange*. Office de la Mobilité. École Polytechnique Fédérale de Lausanne. <http://www.epfl.ch/soc/mobilite/>. (2006).