

## **Adaptación y desarrollo de la asignatura Motores y máquinas de la titulación de Ingeniero Técnico Agrícola en Industrias Agrarias y alimentarias ante el Espacio Europeo de Educación Superior**

Ángel Jesús Callejón-Ferre, José Antonio López-Martínez y Ángel Carreño-Ortega

Departamento de Ingeniería Rural. Universidad de Almería. E-mail: [acellejo@ual.es](mailto:acellejo@ual.es)

**Resumen:** El 19/08/2000 se publicó en el BOE la modificación del plan de estudios conducente al título de Ingeniero Técnico Agrícola, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias en la Universidad de Almería, aunque su implantación no se produjo hasta el curso académico 2001/2002. Seis años después (curso 2006/2007), esta titulación fue elegida, como piloto, en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Muchos han sido los cambios desde el denominado Plan 2000 hasta la actualidad (2008/2009). El objetivo de este estudio es demostrar, mediante comparación de ambos planes de estudio, la mejora en el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura Motores y máquinas. Para ello, se analizan (estadísticamente o no, según el caso) las metodologías educativas, coordinación entre profesores y materias, herramientas utilizadas para el aprendizaje, material docente, estado de aulas teóricas y prácticas, sistema de evaluación, evaluaciones de la calidad de la docencia, número de alumnos matriculados y número de alumnos que superan la asignatura, calificación de actas, entre otros. Los contenidos de la asignatura son más precisos y no se solapan con otros de la titulación. El uso del aula virtual, bien con Moodle o WebCT, como apoyo a la docencia mejora el acceso a contenidos y fuentes de información, incluso para personas con problemas físicos para asistir a clases de forma presencial. La mejora continua de la ergonomía de las aulas ha favorecido el trabajo en grupo de los alumnos. El éxito académico de los alumnos en la asignatura Motores y máquinas, según los parámetros estudiados, es mayor que con los planes de estudio tradicionales, además de mejorarse las competencias profesionales de los nuevos titulados, en esta materia.

**Palabras clave:** agronomía, EEES, experiencia piloto, Universidad de Almería.

**Title:** Adaptation and development of the subject "Engines and Machines" of the Degree of Agricultural Engineering in Agricultural and Food Industries to the European Higher Education Area

**Abstract:** On 19/08/2000 it was published in the Official Gazette, the modification in the curriculum leading to the consecution of the degree in Agricultural Engineering, specializing in Agricultural and Food Industries at the University of Almeria, although its implementation did not take place until the academic year 01/02. Six years later (course 2006/2007), this degree was chosen as a pilot project in the European Higher Education Area (EHEA). There have been many changes since the so-called Plan 2000 until the present day (2008/2009). The aim of this study is to demonstrate, by comparing the two plans of study, improvement in academic performance of students who take the

subject Engines and Machinery. To this end, we analyze (statistically or otherwise, as appropriate) educational methodologies, coordination between teachers and content areas, tools used for learning, teaching materials, the state of theoretical and practical classes, assessment system, evaluations of the teaching quality, amount of students registered, amount of students who pass the course, and rating records, among others. The contents of the subject are more accurate and do not overlap with the contents of other subjects in the programme. The use of a virtual classroom by either Moodle or WebCT, as an endorsement to the teaching process, improves access to content and information sources, even for those students whose physical problems prevent them from attending classes in person. Continuous improvement of ergonomics in the classroom has promoted team-work among students. The academic success of students in the subject Engines and Machines, according to the parameters studied, is higher than with traditional curricula, in addition to the improvement of the professional skills of new graduates in this field.

**Keywords:** agronomy, EHEA, pilot project, University of Almería.

## **1. Introducción**

En los últimos 10 años se han tenido tres planes de estudios diferentes conducentes al título de Ingeniería Técnica Agrícola en cualquiera de sus especialidades en la Universidad de Almería, aunque en realidad son dos más la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). El primero fue el denominado plan 94 que se extinguió en el curso académico 2000/2001, posteriormente en agosto de 2000 se modificó el plan de estudios del año 1994 (BOE, 2000), implantándose en el curso académico 2001/2002. Seguidamente, desde el curso académico 2006/2007, la especialidad de Industrias Agrarias y Alimentarias de Ingeniería Técnica Agrícola fue elegida como experiencia piloto del EEES en la Universidad de Almería, situación que perdura en la actualidad. El EEES ha obligado a un cambio profundo en el planteamiento del aprendizaje de los alumnos y enseñanza por parte de los docentes, de hecho desde las autoridades se habla de aprendizaje por competencias.

Así pues, mientras Maier (1940) estudiaba el comportamiento del individuo ante la resolución de problemas y Gollin y Baron (1952) analizaban la coherencia en la percepción y retención de conceptos, Pask (1967) comenzó a estudiar el trabajo en grupo de personas para mejorar su aprendizaje. También, Pask y Scott (1972) desarrollaron estrategias de aprendizaje individual y por competencias, concluyendo Pask (1976) que de los estilos y estrategias de aprendizaje depende el éxito de la enseñanza. Al final, el trabajo de alumnos en equipo basado en talleres y tutores, apoyados por materiales informáticos y software de trabajo pueden mejorar el aprendizaje (Brown, 1995).

Opara (2002) apuesta porque los futuros graduados y profesionales agrícolas estén preparados para llevar a cabo funciones de liderazgo mediante el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, que redundará en una mejor gestión y trazabilidad de la nueva agricultura. Igualmente, Opara (2004) insiste en que la captación de estudiantes para los estudios de agronomía debe hacerse desde el desarrollo y la innovación de nuevas aplicaciones, para el conocimiento intensivo e intercambio de información, en la agricultura. También, Opara y Cuello (2007) advierten de la necesidad de la utilización de innovadores

métodos de enseñanza y aprendizaje en ingeniería agrícola, sin olvidar la agricultura biológica.

Como avances importantes en la enseñanza de ingeniería agrícola y uso de las nuevas tecnologías destacan: el control remoto de un laboratorio utilizando un modelo a escala de invernadero para el control climático, utilizando diferentes técnicas de hardware y plataformas de software (Farkas *et al.*, 1998; Guzmán *et al.*, 2005); sistema a través de la web, con videoconferencia y software de aprendizaje que apoya la interacción y la colaboración entre profesor y estudiantes, así como entre los estudiantes, dentro y fuera del aula (Thai *et al.*, 2007); desarrollo de métodos de enseñanza y aprendizaje para la resolución de problemas y mejora de la creatividad de los alumnos (Christy y Lima, 2007); combinación de la enseñanza teórica presencial con la educación a través de la web y software para la realización de ejercicios, además de exámenes (Callaghan *et al.*, 2007; Hamade *et al.*, 2007; Bargelis *et al.*, 2007; Schiaffino *et al.*, 2008) y proporcionar herramientas informáticas en el laboratorio para favorecer el aprendizaje (Djordjevic *et al.*, 2008). No obstante, sea cual sea la utilización de tecnologías basadas en la web como apoyo a la enseñanza presencial tradicional ofrece la oportunidad de conocer, saber y aprender a aquellos estudiantes que trabajan, tienen sordera u otro problema para poder asistir a clase (Maiorana *et al.*, 2008).

En realidad, la experiencia piloto y desarrollo por competencias de los nuevos titulados no se basa sólo en las mejoras tecnológicas sino que se completa con la coordinación entre profesores de la especialidad para poner en común nuevas metodologías de aprendizaje, como el cooperativo (Ibáñez *et al.*, 2009), realización de nuevos materiales docentes adaptados al EEES (Callejón-Ferre *et al.*, 2008; Callejón-Ferre *et al.*, 2009), utilización de nuevas aulas más ergonómicas, realización de evaluaciones de calidad del profesorado basadas en encuestas a los alumnos, realización de nuevas guías docentes con nuevos sistemas de evaluación, en los que éstos tienen en cuenta todo el trabajo del alumno, desde la asistencia a clase, trabajos, seminarios y utilización del aula virtual hasta el típico examen, entre otros.

El objetivo de este trabajo es analizar cómo han repercutido en los alumnos y profesores los cambios introducidos con la implantación de la experiencia piloto de adaptación al EEES en la asignatura de Motores y máquinas.

## **2. Material y métodos**

El estudio se centra en la asignatura Motores y máquinas, troncal del primer cuatrimestre del segundo curso de Ingeniería Técnica Agrícola en Industrias Agrarias y Alimentarias de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Almería. Esta asignatura la imparte un solo profesor. Está adscrita al Área de Ingeniería Mecánica del Departamento de Ingeniería Rural y consta de 4,5 créditos LRU, de los que 3 son teóricos y 1,5 prácticos, equivalentes a 3,6 créditos europeos de la experiencia piloto. Todos los datos se han obtenido de las actas de calificación de las convocatorias de diciembre (extraordinaria), febrero y septiembre, referentes al Plan 2000 (BOE, 2000) con y sin adaptación al EEES, desde el curso académico 2001/2002 hasta el 2008/2009 (8 cursos), salvo la convocatoria de septiembre 2008/2009 y excepto los datos referentes a la calidad de la docencia que se han obtenido de los resultados de las encuestas de

evaluación de la calidad del profesorado desde el curso académico 2003/2004 hasta 2007/2008 (5 cursos).

Durante los cursos académicos 2006/2007, 2007/2008 y 2008/2009 las clases teóricas han sido impartidas en el nuevo edificio para docencia de la Universidad de Almería denominado Aulario IV. Dicho edificio está adaptado a las necesidades de aprendizaje cooperativo basado en problemas disponiendo de pizarras electrónicas, cañón, wifi, mesas trapezoidales, suelo antideslizante, climatización y colorimetría adaptada, con el objetivo de hacer más ergonómica el aula, tanto para el profesor como para los alumnos (figura 1).



Figura 1. Ergonomía del aula adaptada al EEES.

En los anteriores cursos, estas mismas clases, se impartieron en los aularios I, II y III (figura 2) que no estaban adaptados al aprendizaje cooperativo y sólo presentaban proyector de transparencias.

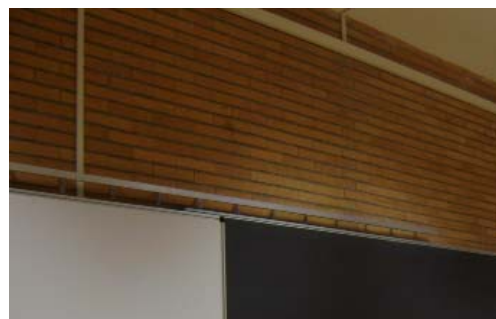


Figura 2. Ergonomía del aula no adaptada al EEES.

Respecto a las clases prácticas, tanto con y sin adaptación al EEES, se impartieron en los laboratorios. El apoyo a la enseñanza reglada y tutorización mediante Webct y Moodle (figura 3) se llevó a cabo desde el curso académico 2005/2006 hasta la actualidad. En Webct se encuentra la guía docente de la asignatura, material docente de teoría, material docente de prácticas, foro, calendario, enlaces de páginas web de interés, foro, correo electrónico y test complementarios de evaluación por temas. Con Moodle se han realizado los trabajos en grupo ya que es más operativo que Webct, en este caso.

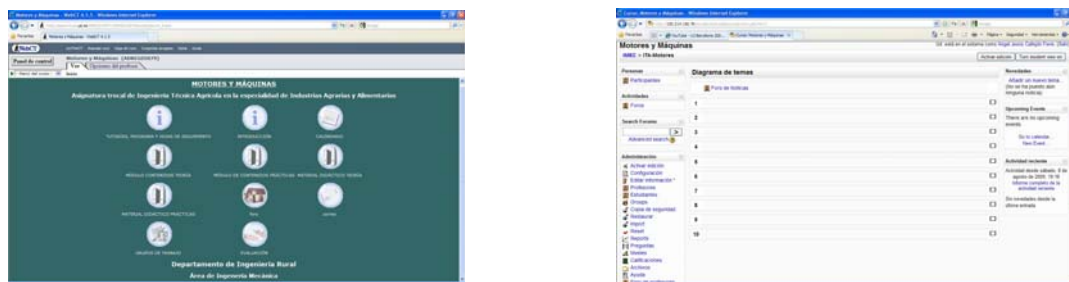


Figura 3. Apoyo a la enseñanza reglada y tutoración mediante Webct (izquierda) y Moodle (derecha).

Los libros docentes empleados han sido adaptados al EEES mediante una redacción lo más pedagógica posible de cuestiones y problemas reales para resolver en grupo desde el curso académico 2006/2007 y a partir de este mismo curso la coordinación entre profesores de segundo de carrera ha sido mediante reuniones mensuales con el fin de no solapar temarios, comentar incidencias y calcular las horas de trabajo del alumno presenciales y no presenciales. También, se ha dispuesto para los profesores de aula virtual en la Webct.

El sistema de evaluación en los cursos académicos no adaptados al EEES ha sido el clásico con un examen final, mientras que en los adaptados al EEES se consideró la asistencia a clase, trabajo cooperativo basado en problemas, preguntas por tema en aula virtual e informe de prácticas.

El procesado de datos ha sido realizado con Microsoft Office Excel 2003.

### 3. Resultados

El total de alumnos matriculados desde el curso académico 2001/2002 ha ido aumentando hasta el curso 2005/2006 donde se produce un descenso que es continuado hasta el curso 2008/2009 (tabla 1).

|                            | Curso académico |           |           |           |           |            |            |            |
|----------------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
|                            | 2001/2002       | 2002/2003 | 2003/2004 | 2004/2005 | 2005/2006 | 2006/2007* | 2007/2008* | 2008/2009* |
| Matrícula de Honor         | 1               | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 1          | 0          |
| Sobresaliente              | 1               | 0         | 0         | 2         | 1         | 2          | 1          | 0          |
| Notable                    | 0               | 0         | 2         | 1         | 0         | 1          | 8          | 6          |
| Aprobado                   | 8               | 3         | 15        | 7         | 11        | 11         | 10         | 5          |
| Suspenso                   | 11              | 12        | 15        | 6         | 9         | 3          | 1          | 0          |
| No presentado              | 5               | 35        | 33        | 47        | 37        | 26         | 20         | 13         |
| Total alumnos presentados  | 21              | 15        | 32        | 16        | 21        | 17         | 21         | 11         |
| Total alumnos matriculados | 26              | 50        | 65        | 63        | 58        | 43         | 41         | 24         |

\*Cursos académicos del plan 2000 adaptados al EEES

Tabla 1. Datos de las actas de calificación.

El porcentaje de alumnos matriculados que supera la asignatura (figura 4) oscila entre un mínimo del 6 % en el curso 2002/2003 hasta un máximo del 48,78 % del curso 2007/2008.

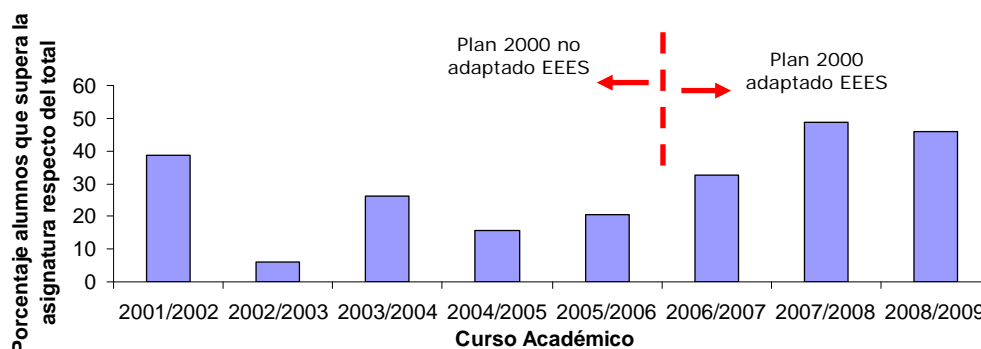


Figura 4. Tendencia del porcentaje de alumnos matriculados que supera la asignatura.

El porcentaje de alumnos matriculados no presentados (figura 5) oscila entre el 19,23 % en el curso 2001/2002 hasta un máximo del 74,60 % del curso 2004/2005.

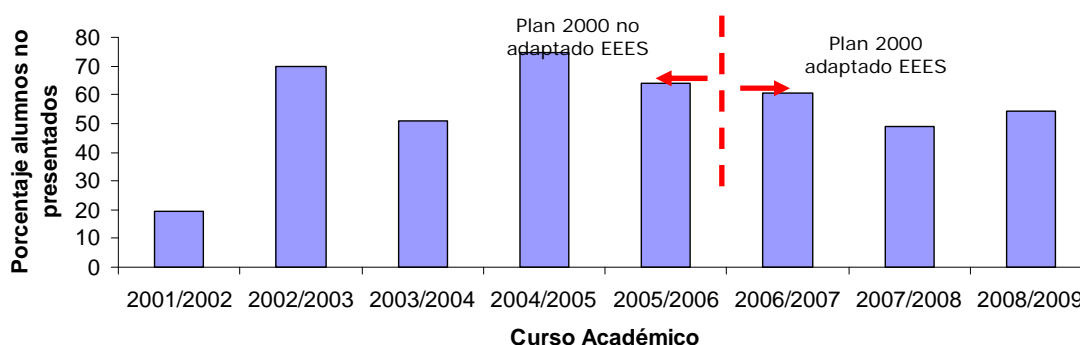


Figura 5. Tendencia del porcentaje de alumnos matriculados no presentados.

El porcentaje de alumnos presentados que supera la asignatura (figura 6) oscila entre del 20 % en el curso 2002/2003 hasta un 100 % del curso 2008/2009, lo que implica un 80 % y un 0 % de alumnos presentados que no superan la asignatura en idénticos cursos académicos (figura 7).

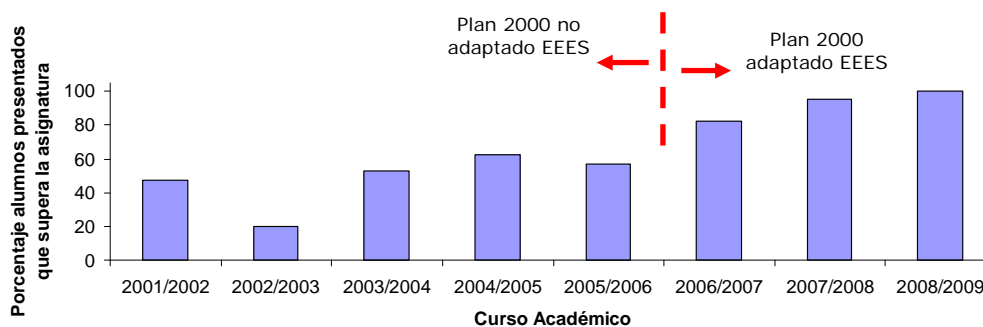


Figura 6. Tendencia del porcentaje de alumnos presentados que supera la asignatura.

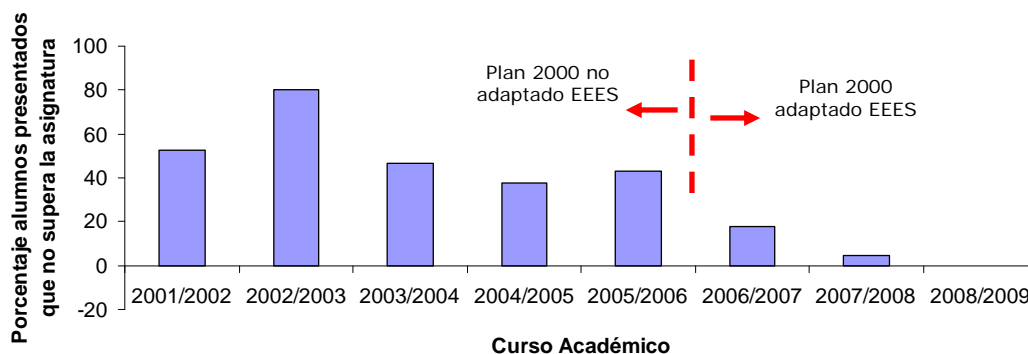


Figura 7. Tendencia del porcentaje de alumnos presentados que no supera la asignatura.

En todos estos parámetros (figuras 4, 5, 6 y 7) se aprecian, por lo general, datos más favorables en los tres cursos académicos adaptados al EEES.

En cuanto al análisis de las calificaciones entre todos los alumnos matriculados (tabla 2) se aprecia que la moda es no presentado, excepto en el curso académico 2001/2002 donde es suspenso. Además, la moda de las calificaciones de los alumnos presentados varía desde suspenso a aprobado, dependiendo de los cursos académicos no adaptados al EEES, sin embargo, varía de aprobado a notable en los cursos adaptados al EEES. Igualmente ocurre en cuanto al factor mediana de los alumnos presentados.

|  | Curso académico |               |                     |               |               |               |                                   |               |
|--|-----------------|---------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------------|---------------|
|  | 2001/2002       | 2002/2003     | 2003/2004           | 2004/2005     | 2005/2006     | 2006/2007*    | 2007/2008*                        | 2008/2009*    |
| Calificación "Moda" entre los alumnos presentados        | Suspenso        | Suspenso      | Aprobado y Suspenso | Aprobado      | Aprobado      | Aprobado      | Aprobado                          | Notable       |
| Calificación "Moda" entre todos los alumnos matriculados | Suspenso        | No presentado | No presentado       | No presentado | No presentado | No presentado | No presentado                     | No presentado |
| Calificación "Mediana" entre los alumnos presentados     | Suspenso        | Suspenso      | Aprobado            | Aprobado      | Aprobado      | Aprobado      | Aprobado (muy próximo al notable) | Notable       |

\*Cursos académicos del Plan 2000 adaptados al EEES.

Tabla 2. Análisis de las calificaciones.

Por otro lado, de los resultados de las evaluaciones de la calidad docente del profesorado (tabla 3) se desprende que, por lo general el profesor ha superado todas, excepto la del curso académico 2006/2007.

| Curso académico | Valoración de 1 a 5* | Número alumnos que realizan la encuesta | Número de matriculados |
|-----------------|----------------------|---|------------------------|
| 2003/2004       | 3,33                 | 5                                       | 65                     |
| 2004/2005       | 3                    | 7                                       | 63                     |
| 2005/2006       | 3,43                 | 7                                       | 58                     |
| 2006/2007       | 2,38                 | 14                                      | 43                     |
| 2007/2008       | 3,95                 | 18                                      | 41                     |

\*1 será el valor más negativo y 5 el valor más positivo

Tabla 3. Datos de las encuestas de evaluación de calidad del profesorado.

Por último, cabe destacar que el porcentaje de alumnos que realizan las encuestas, respecto del total es muy pequeño (figura 8), siendo mayor en los cursos adaptados al EEES.

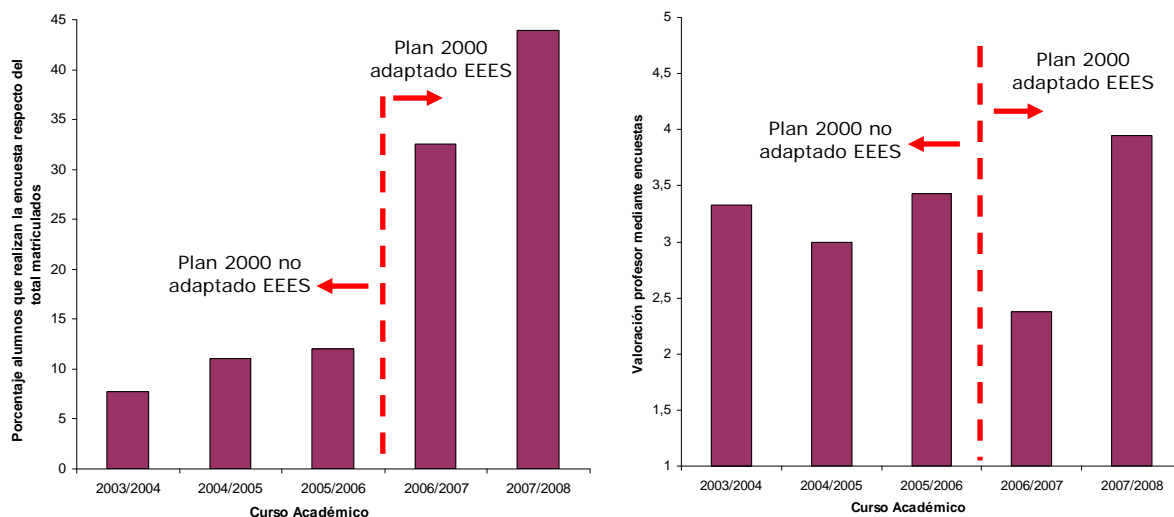


Figura 8. Porcentaje de alumnos que realizan las encuestas de evaluación del profesorado respecto del total matriculados y calificaciones del profesor.

#### 4. Discusión

Los alumnos matriculados han ido decreciendo hasta el curso académico 2008/2009 con 24 (tabla 1), si no se tiene en cuenta el curso académico 2001/2002 en el que prácticamente hay los mismos alumnos que en el 2008/2009 (26). Esto último ha podido ser debido a que en el año 2001/2002 se implantó el Plan 2000 y la mayoría de los alumnos del plan anterior de 1994 intentaron superar la asignatura con las convocatorias que se les brindaron de ese plan. También se aprecia que los alumnos matriculados desde el curso 2004/2005 hasta el 2008/2009 van decreciendo, posiblemente por la mayor oferta educativa de la universidad y el efecto de la natalidad.

Este aparente éxito de cambio hacia el EEES podría ser explicado por el nuevo concepto de aprendizaje por competencias profesionales (redactar documentación técnica sobre motores y máquinas, interpretar manuales sobre motores y máquinas, realizar el mantenimiento de motores y máquinas, analizar todas las máquinas y mecanismos de una industria agroalimentaria) que ha llevado consigo modificaciones en el concepto tradicional de enseñanza universitaria, aunque esta afirmación podría no ser del todo correcta debido a que dichos cambios coinciden con los avances tecnológicos de enseñanza virtual (ésta ya se introdujo en el curso 2005/2006 sin adaptación al EEES), además de la construcción de aularios más ergonómicos que también son utilizados en la actualidad por carreras no adaptadas al EEES. Lo que sí es cierto es que técnicas educativas ya enunciadas por Pask (1967), Pask y Scott (1972), Pask (1976) y Brown (1995), no del todo usadas en el Plan 2000 sin adaptación al EEES, se ponen de primerísima actualidad en los tres últimos cursos académicos adaptados al EEES en la asignatura de Motores y máquinas mediante el aprendizaje cooperativo basado en problemas y cuestiones reales y/o profesionales junto al uso de nuevas tecnologías.

También, parece claro que con la utilización de Webct y Moodle se llega a los objetivos descritos por Farkas *et al.* (1998), Opara (2002), Opara (2004), Guzmán *et al.* (2005), Thai *et al.* (2007), sin olvidar la mejora educativa que



tienen los estudiantes que trabajan o presentan algún tipo de discapacidad (como lesiones deportivas de larga recuperación), coincidiendo con Maiorana *et al.* (2008). Igualmente, si a todo esto unimos nuevos materiales docentes (Callejón-Ferre, 2008; Callejón-Ferre, 2009), el aprendizaje cooperativo (Ibáñez *et al.*, 2009), coordinación entre profesores, nuevas evaluaciones y prácticas más interactivas y participativas, se coincide con Opara y Cuello (2007), Christy y Lima (2007), Callaghan *et al.* (2007), Hamade *et al.* (2007), Bargelis *et al.* (2007), Schiaffino *et al.* (2008) y Djordjevic *et al.* (2008).

Respecto a la evaluación del profesor, la participación en las encuestas de los alumnos (figura 8) ha subido en los cursos académicos adaptados al EEES, aunque sigue siendo menos de la mitad de los matriculados. El aumento producido se debe al sistema de evaluación descrito en la guía docente donde la asistencia a clase y la participación activa en el trabajo cooperativo basado en problemas son indicadores de la nota final de los alumnos. Este dato estaría íntimamente relacionado con la moda, en cuanto a calificación de alumnos matriculados (tabla 2) que es de no presentado y podría ser explicado por la excesiva carga de trabajo que los alumnos tienen en el segundo curso de Ingeniería Técnica Agrícola en Industrias Agrarias y Alimentarias.

En cuanto, a los resultados de las encuestas (figura 8), el profesor ha suspendido en el curso 2006/2007, hecho que podría explicarse por el cambio hacia la experiencia piloto del EEES, debido a la nueva preparación y elaboración de clases junto con el malestar que producen los cambios en los alumnos, ya que algunos de ellos eran repetidores y tenían los apuntes del antiguo plan. Sin embargo, una vez superado este hecho, en el curso siguiente, la valoración del profesor es la mejor de todos los cursos académicos (2007/2008).

## **5. Conclusiones**

En primer lugar, la moda entre los alumnos matriculados de la asignatura Motores y máquinas adaptada o no al EEES es "no presentado".

En segundo lugar, el profesor es mejor valorado en los cursos académicos adaptados al EEES.

Por último, la adaptación al EEES mediante la nueva ergonomía de las aulas, aula virtual, nuevos materiales docentes, coordinación entre profesores y aprendizaje cooperativo basado en problemas de la asignatura Motores y máquinas de la titulación de Ingeniería Técnica Agrícola en Industrias Agrarias y Alimentarias ha producido mayor éxito académico de los alumnos respecto al plan de estudios tradicional.

## **Referencias bibliográficas**

Bargelis, A., Mankute, R. y Cikotiene, D. (2007). Web-based learning in engineering and management education: an IIDSPP for teaching of interdisciplinary study modules. *International Journal of Engineering Education*, 23 (2), 378-386.

BOE (2000). Resolución de 24 de julio de 2000, de la Universidad de Almería, por la que se modifica la modificación del plan de estudios conducente al título de Ingeniero Técnico Agrícola, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias por adaptación a la normativa vigente. *Boletín Oficial del Estado*, Nº 199, 19/08/2000.

Brown, A. (1995). Evaluation of teaching and learning processes in a computer-supported mechanical engineering course. *Computers y Education*, 25 (1-2), 59-65.

Callaghan, M. J., Harkin, J., McColgan, E., McGinnity, T. M. y Maguire, L. P. (2007). Client-server architecture for collaborative remote experimentation. *Journal of Network and Computer Applications*, 30 (4), 1295-1308.

Callejón-Ferre, A. J., López-Martínez, J. A. y López-Pérez, A. I. (2008). *Manual de Ejercicios y Cuestiones de Clase de la Asignatura de Motores y Máquinas Agrícolas adaptado al EEES*. Almería: Servicio de publicaciones de la Universidad de Almería.

Callejón-Ferre, A. J., López-Martínez, J. A. y López-Pérez, A. I. (2009). *Manual de Prácticas y Complementos Teóricos adaptado al EEES. Motores y Máquinas*. Almería: Servicio de publicaciones de la Universidad de Almería.

Christy, A. D. y Lima, M. (2007). Developing creativity and multidisciplinary approaches in teaching engineering problem-solving. *International Journal of Engineering Education*, 23 (4), 636-644.

Djordjevic, J., Nikolic, B., Borozan, T. y Milenkovic, A. (2008). CAL (2): Computer Aided Learning in Computer Architecture Laboratory. *Computer Applications in Engineering Education*, 16 (3), 172-188.

Farkas, I., Biro, A., Buzas, J., Lagymanyosi, A. y Seres, E. E. (1998). Developing of a process control laboratory for education in agricultural engineering. In *Proceedings of the Advances in Control Education 1997* (pp. 289-292).

Gollin, E. S. y Baron, A. (1954). Response consistency in perception and retention. *Journal of Experimental Psychology*, 47 (4), 259-262.

Guzmán, J. L., Berenguel, M., Rodríguez, F. y Dormido, S. (2005). Web-based remote control laboratory using a greenhouse scale model. *Computer Applications in Engineering Education*, 13 (2), 111-124.

Hamade, R. F., Artail, H. A. y Jaber, M. Y. (2007). Evaluating the learning process of mechanical CAD students. *Computers y Education*, 49 (3), 640-661.

Ibáñez, M. J., Agüera, A., Aguilar, M. A., Belardi, E. H., Callejón, A. J., Chico, R. M., Clemente, J. M., Mazzuca, T., Molina-Aiz, D., del Moral, F., Rodríguez, F. y Blánquez, M. C. (2009). Coordinación de un curso académico en el espacio europeo de educación superior. En la *Novena Jornada sobre Aprendizaje Cooperativo y Segunda Jornada sobre Innovación Docente* (pp. 57-63).

Maier, N. R. F. (1940). The behavior mechanisms concerned with problem solving. *Psychological Review*, 47, 43-58.

Maiorana, C., Sgarbossa, L. y Salomoni, V. (2008). New Methodologies in Teaching e-Structural Mechanics Using WWW. *Computer Applications in Engineering Education*, 16 (3), 189-210.

Opara, L. U. (2002). Agricultural engineering education and research in knowledge-based economy. In *Proceedings of the 30th International Symposium on Agricultural Engineering* (pp. 33-46).

Opara, L. U. (2004). Outlook for agricultural engineering education and research and prospects for developing countries. *Outlook on Agriculture*, 33 (2), 101-111.

Opara, L. U. y Cuello, J. L. (2007). Innovative teaching and learning methods in agricultural and biological engineering education. *International Journal of Engineering Education*, 23 (4), 630-630.

Pask, G. (1967). Control of learning in small subsystems of a programmed educational system. *IEEE Transactions on Human Factors in Electronics, HFE*, 8 (2), 88.

Pask, G. (1976). Styles and strategies of learning. *British Journal of Educational Psychology*, 46 (Jun), 128-148.

Pask, G. y Scott, C. E. (1972). Learning strategies and individual competence. *International Journal of Man-Machine Studies*, 4 (3), 217-253.

Schiaffino, S., Garcia, P. y Amandi, A. (2008). eTeacher: Providing personalized assistance to e-learning students. *Computers y Education*, 51 (4), 1744-1754.

Thai, C. N., Morita, K. y Iwasaki, K. (2007). Adapting pervasive learning technologies to mixed local/distance agricultural and biological engineering education. *International Journal of Engineering Education*, 23 (4), 650-660.