

ADA-Madrid



Relada

(Revista Electrónica de ADA)

Vol. 5 (4) 2011

ISSN: 1988-5822



Resultados de una experiencia docente en Investigación Operativa

María del Carmen Pardo

Facultad de Ciencias Matemáticas. Universidad Complutense de Madrid.
Plaza de Ciencias, 3. 28040 Madrid.
mcapardo@mat.ucm.es.

Resumen: En este artículo se muestran resultados de una experiencia docente en Investigación Operativa poniendo en valor las diferencias metodológicas empleadas en una enseñanza tradicional frente al modelo propuesto por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que permite innovar en la docencia incorporando materiales y herramientas didácticas basados en Tecnologías de la Información y metodologías docentes como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Esta metodología es la que se analiza y se utiliza en este trabajo. La conclusión es que los participantes ABP han obtenido mejores resultados académicos en comparación con aquellos que reciben clases basadas en una enseñanza tradicional.

Palabras clave: Investigación Operativa. Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Abstract: The results of a teaching experience in Operation Research are presented showing a comparison of academic results between students receiving traditional lectures and those participating in the new model proposed by the ESHE (European Space for Higher Education). This model allows for innovation in teaching models, adding didactic tools and contents based on Information Technology and problem-based learning (PBL). This methodology is the one analyzed and used in this work. The conclusion is that PBL participants obtained higher grades compared to those only receiving lectures.

Keywords: Operation Research. European Space for Higher Education (ESHE). Problem-Based Learning (PBL).

INTRODUCCIÓN

Ya hace dos años desde que se comenzó a trabajar sobre el modelo propuesto por el Espacio Europeo de Educación Superior en la Facultad de Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Desde entonces la educación superior se ve obligada a transformar profundamente su estructura y elevar sus índices de calidad transformándose en un modelo de educación permanente y en continua evolución, lo que implica cambios sustanciales en la organización y métodos de trabajo en la docencia de la Investigación Operativa. De acuerdo con la Declaración de Bolonia, la enseñanza según el Aprendizaje Basado en Problemas (en el que los

estudiantes tienen un papel activo en su aprendizaje) permite a los estudiantes entender mejor los conceptos difíciles y retener los conocimientos adquiridos durante largos periodos de tiempo que van más allá de la duración de sus estudios superiores. Además, les permite desarrollar las habilidades necesarias tanto en el mundo profesional de hoy en día como en el Espacio Europeo de Educación Superior que son: aprendizaje continuo, la autonomía, trabajo en equipo, el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de planificación. El diseño de planes de estudio actualizados y flexibles pasan de ser una necesidad para el cambio a un mecanismo docente destinado a sustituir las rígidas metodologías de enseñanza que hasta hace relativamente poco han caracterizado el anterior sistema docente universitario.

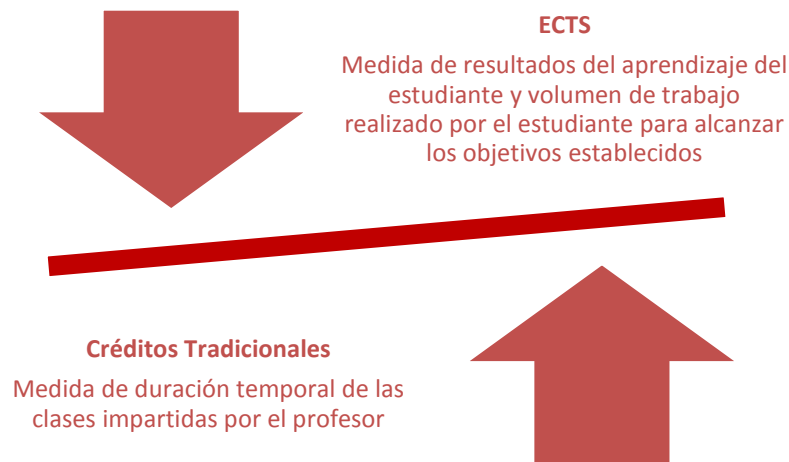


Figura 1. El EEES facilita la innovación en la educación superior.

La Investigación Operativa es una asignatura obligatoria de segundo curso incluida en los Grados de Matemáticas, Ingeniería Matemática y Matemáticas y Estadística que en la actualidad pueden ser cursados en la Facultad de Ciencias Matemáticas de la UCM. De igual forma esta asignatura está incluida en el tercer curso de la Licenciatura de Ciencias Matemáticas que aún permanece dentro de la oferta formativa de esta Facultad. Se consideran objetivos a alcanzar y competencias a adquirir durante el estudio de esta asignatura los siguientes:

Objetivos:

- Identificar los problemas propios de la Investigación Operativa que surgen en distintos campos de la vida real.
- Plantear y resolver con herramientas software específicas prototipos de problemas.
- Modelizar correctamente problemas de programación matemática y resolverlos mediante herramientas software de propósito general.
- Comprender los métodos matemáticos utilizados, especialmente el algoritmo del Simplex, y resolver con ellos manualmente problemas de pequeño tamaño.

Competencias:

- Modelizar problemas elementales de Investigación Operativa.

- Conocer los fundamentos del algoritmo del Simplex y de la dualidad.
- Resolver problemas de programación lineal e interpretar correctamente los resultados.
- Conocer modelos clásicos de programación entera.
- Aplicar las condiciones de optimalidad no lineal en casos sencillos.
- Resolver con software problemas típicos de Investigación Operativa, especialmente los de programación lineal.

Por tanto se consideran requisitos necesarios para cursar la asignatura conocimientos básicos de Álgebra Lineal, Cálculo, Informática a nivel de usuario y el manejo de un entorno de desarrollo de un lenguaje de programación. También se considera importante, pero no imprescindible la familiaridad del alumno con los entornos de e-aprendizaje como paso previo a la participación en un campus virtual. Si bien este requisito no es explícitamente exigido, la sociedad actual basada en tecnologías de la información y la más que probable utilización por parte del alumno de un campus virtual en los dos cursos anteriores pone al alumno en la mejor disposición de reunir los conocimientos básicos necesarios.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DOCENTE

Las actividades en las que se ha desarrollado la asignatura han estado apoyadas tanto en las clases presenciales y seminarios como en un entorno virtual.

La docencia de esta asignatura se ha desarrollado metodológicamente sobre un modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), siendo esta metodología de enseñanza / aprendizaje una de las más extendidas en las instituciones de educación superior en los últimos años, alcanzando en la actualidad un considerable grado de madurez en diferentes áreas de formación.

En las clases presenciales se han llevado a cabo actividades cuyo objetivo es la asimilación significativa de conocimientos a través del desarrollo en los alumnos de un sentido crítico ante los contenidos que se le presentan estimulándoles para involucrarse en el aprendizaje al ofrecerles interacción con los problemas objeto de la asignatura.

Apoyándonos en la metodología empleada se ha desarrollado en el alumno la dinámica de trabajo en grupo y cómo presentar y defender sus trabajos, induciendo a éste a esforzarse en aspectos del aprendizaje como el pensamiento crítico y creativo al enfrentar a los alumnos a problemas previos al aprendizaje.

El desarrollo de la actividad docente se complementa con sitio web en el Campus virtual de la UCM que está basado en la herramienta de enseñanza WebCT que nos ha permitido desarrollar una gestión real del conocimiento por medio del intercambio de ideas, opiniones y experiencias dentro del portal de la asignatura en un contexto de flexibilidad de horarios y deslocalización del lugar de trabajo.

RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA DOCENTE

En este apartado se revisan los resultados de la experiencia docente realizada durante el curso 2009/10 en la asignatura de Investigación Operativa tanto desde el aspecto de la metodología propuesta para la docencia como de los resultados obtenidos por los alumnos. El hecho de plantear un marco metodológico nuevo en la docencia de la asignatura debería facilitar a los estudiantes el obtener mejores resultados aunque el enfrentarse a un nuevo método de trabajo para adquirir los conocimientos de la asignatura podría desembocar en una resistencia al cambio que podría repercutir en la evaluación final de los alumnos.

La forma de calificar la asignatura ha cambiado. Originariamente se calificaba únicamente en base a un examen realizado que calificaba el 100% de la asignatura. El planteamiento actual ha sido el de introducir un 30% de valor de la asignatura en base a los resultados de las actividades propuestas en el Campus Virtual, la entrega de problemas y trabajos con exposición oral y la participación activa tanto en clases y seminarios como en el campus virtual. En concreto se entregaron 10 hojas de problemas, se realizaron 6 autoevaluaciones y se propuso un trabajo grupal personalizado a los distintos grupos para que pudieran desarrollar las habilidades adquiridas. El restante 70% se obtuvo mediante una prueba escrita.

En la Tabla 1 se comparan los indicadores más significativos de los resultados obtenidos por los alumnos en los tres últimos años de docencia de la asignatura.

Año Académico:	2009/10	2008/09	2007/08
Aprobados	76%	60%	62%
Suspensos	3%	9%	8%
No presentados	21%	31%	30%

Tabla 1. Resultados en porcentaje en distintos años analizados.

Y en la Figura 2 se muestran los indicadores de la Tabla 1 representados en un diagrama de barras que permite apreciar las diferencias temporales sobre los resultados obtenidos por los alumnos.

El indicador de aprobados incluye a todos los alumnos que han superado la asignatura independientemente de su calificación. Los otros 2 indicadores son autodescriptivos por sí mismos. Los resultados engloban a todos los alumnos del curso y su resultado independientemente de la convocatoria en la que lo obtengan.

Analizando los resultados expuestos en la Tabla 1 y la Figura 2 podemos observar que el número de aprobados en el curso académico objeto de estudio es superior al de los otros dos años en un 16% respecto al curso 2008/09 y en un 14% respecto al curso 2007/08. Esto indudablemente es un resultado significativamente positivo respecto al éxito de los alumnos a la hora de superar la asignatura. Así mismo también podemos apreciar que la tasa de no presentados también ha disminuido en un 10% respecto al curso 2008/09 y en un 9% respecto al curso 2007/08. Esto nos muestra un aumento significativo a

la hora de cuantificar los alumnos que han decidido seguir la asignatura y presentarse al examen final.

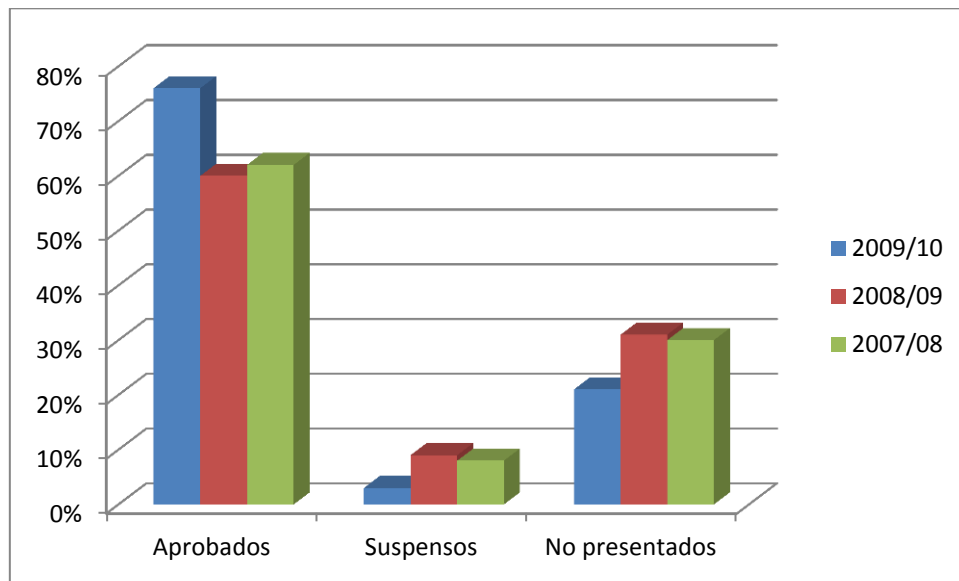


Figura 2. Representación gráfica de la comparación de los resultados.

Analizando en el conjunto ambos resultados podemos concluir que el cambio metodológico que se ha desarrollado en la docencia de la asignatura y el apoyo de la docencia en un entorno de e-aprendizaje como el campus virtual ha sido determinante, por una parte para la mejora de resultados obtenidos por los alumnos al cursar la asignatura. Y por otra, ha inducido a seguir la asignatura a un número mayor de alumnos. De hecho, la práctica totalidad de los alumnos no presentados son realmente los que nunca asistieron a las clases presenciales ni tuvieron actividad alguna en el portal del campus virtual de la asignatura.

A continuación se muestran los resultados de una encuesta presentada a los alumnos para evaluar indicadores de calidad del proceso de enseñanza aprendizaje desarrollados en el curso. En esta encuesta se preguntaba a los alumnos del curso por aspectos generales de la docencia la asignatura, sus contenidos y recursos empleados en el desarrollo de las clases, seminarios y en concreto del campus virtual. También se realizaron preguntas específicas del esfuerzo y tiempo empleado en la preparación de la asignatura en comparación con otras y se finalizaba con preguntas en relación a la valoración general del curso. En la Tabla 2 se muestran de forma genérica los resultados obtenidos en la encuesta.

En la tabla de resultados de la encuesta se han omitido las preguntas por cuestión de espacio. Las respuestas presentadas para contestar eran de respuesta múltiple en las que se ofrecían las siguientes 6 alternativas: a) No sabe / No contesta, b) No, c) Ocasionalmente, d) Con regularidad, e) Casi siempre y f) Si salvo en la pregunta 2 que se ofrecían solamente las siguientes 3 alternativas: a) No sabe / No contesta, b) No, c) Si. De los valores de la tabla se deduce un índice de satisfacción de los alumnos superior al 80% por lo que

se considera que la experiencia de innovación docente planteada responde a las expectativas planteadas por el alumnado.

Pregunta	Media	Desviación Típica	Mediana	Moda
1	5.39	0.98	6.0	f
2 ^(*)	2.06	0.42	2.0	b
3	4.83	1.10	5.0	e
4	4.89	0.76	5.0	e
5	5.50	0.62	6.0	f
6	5.33	0.69	5.0	e,f
7	5.00	0.69	5.0	e
8	4.78	0.81	5.0	e
9	4.72	0.67	5.0	e
10	4.61	0.70	5.0	e
11	5.00	0.69	5.0	e
12	5.39	0.61	5.0	e
13	5.22	0.65	5.0	e
14	5.11	0.76	5.0	e
15	4.89	0.96	5.0	d,f
16	3.89	0.83	4.0	d
17	4.11	0.96	4.0	D
18	5.17	0.62	5.0	E
19	5.56	0.51	6.0	F
20	5.17	0.86	5.0	E

Tabla 2. Resultados de la encuesta de satisfacción realizada a los alumnos

^(*)Todas las preguntas tienen 6 respuestas excepto la pregunta 2 que tiene 3.

CONCLUSIONES

La introducción del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) en el proceso de enseñanza aprendizaje, la incorporación de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones al mundo de la formación y la metodología ABP son por si mismos un mecanismo de innovación docente. Los resultados obtenidos en la docencia de la asignatura de Investigación Operativa permiten establecer un punto de inflexión en la relación profesor – alumno que se materializa en los resultados obtenidos por los alumnos en la calificación de la asignatura y en la impresión que obtienen los alumnos de la presentación de la materia.

BIBLIOGRAFÍA

Araújo, U.F. y Sastre, G. (2008). El aprendizaje basado en problemas. Una nueva perspectiva de la enseñanza en la universidad. Barcelona:

Gedisa.06.

Benito, A. y Cruz, A. (2005). Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior. Madrid. Narcea.

Boud, D. y Feletti, G. (1991). The Challenge of Problem-Based Learning. London, U.K. Kogan Page.

Bransford J.D., Brown A.L., Cocking R.R. (2000). How People Learn: Brain Mind, Experience, and School. National Academy of Sciences. Washington, D.C. National Academy Press.

Cebrián, M. (2003). Enseñanza virtual para la innovación universitaria. Madrid. Narcea.

Fernández, E.I. (2003). E-Learning. Implantación de proyectos de formación on-line. Madrid. Editorial Ra-ma.

Horton, W. (2000). Designing Web-Based Training : How to Teach Anyone Anything Anywhere Anytime. USA. Wiley.

Jolliffe, A. Ritter, J. y Stevens, D. (2001). The Online Learning Handbook: Developing and Using Web-based Learning. USA. Kogan Page.

Recibido: 11 marzo 2011.

Aceptado: 11 abril 2011.