

**L***antze-bidean*

*Documentos de trabajo*

*Documents de travail*

*Working Papers*

2008/03

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

[www.enpresa-donostia.ehu.es](http://www.enpresa-donostia.ehu.es)

Documento de Trabajo 2008-03 *Lantze-bidean*  
E.U.E. Empresariales – Enpresa Ikasketen U.E.  
Donostia-San Sebastián  
Euskal Herriko Unibertsitatea – Universidad del País Vasco

## **Adaptación de la docencia en matemáticas para la empresa: trabajo en grupo y plataforma virtual**

*Jose Mari Zendoia Sainz*  
[jm.zendoia@ehu.es](mailto:jm.zendoia@ehu.es)

*Mariano Jiménez López*  
[mariano.jimenez@ehu.es](mailto:mariano.jimenez@ehu.es)

*Alberto Díaz de Junguitu González de Durana*  
[alberto.dj@ehu.es](mailto:alberto.dj@ehu.es)

Departamento de Economía Aplicada I  
Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea

## ADAPTACIÓN DE LA DOCENCIA EN MATEMÁTICAS PARA LA EMPRESA: TRABAJO EN GRUPO Y PLATAFORMA VIRTUAL

**Resumen.** *En el presente trabajo se presenta la aplicación de un método innovador en la enseñanza de Matemáticas para la Empresa, en la Escuela Universitaria de Estudios Empresariales de San Sebastián. Esencialmente, se ha adecuado el programa a las exigencias de otras asignaturas de la titulación, y al nivel de los alumnos que llegan de diferentes bachilleratos. Por otra parte, se ha creado un Taller de Matemáticas basado principalmente en la metodología de trabajo en grupo. Finalmente, se ha apoyado todo ello en una plataforma virtual tipo Moodle, donde se coloca el material necesario para seguir la asignatura y se diseña un cronograma adecuado para su impartición. Los resultados obtenidos han sido positivos, tanto desde la óptica del alumnado como desde la visión de los profesores implicados en este proceso de renovación educativa.*

### 1. Introducción

Durante varios cursos académicos, el equipo de profesores de matemáticas de la Escuela Universitaria de Estudios Empresariales de Donostia-San Sebastián había venido detectando una progresiva disminución de la participación del alumnado en el desarrollo de la docencia y un empeoramiento de los resultados. Para paliar estas disfunciones docentes, el equipo ha venido haciendo un esfuerzo de innovación y mejora, para lo cual, en primer lugar, se hizo un diagnóstico de la situación, y a la vista de los resultados, desde el curso 2005-06 se han adaptado los contenidos del programa, se han desarrollado nuevas estrategias docentes y se ha implementado una plataforma virtual de apoyo a la docencia. En cuanto al primer aspecto reseñado, se ha adecuado el programa a las herramientas matemáticas específicas que necesitan los alumnos de empresariales y a su perfil de ingreso. En cuanto a la adaptación del método pedagógico, hemos desarrollado una estrategia de trabajo en grupos de cuatro alumnos (al margen de las clases magistrales) a los que se han asignado diferentes tareas que les permitan desarrollar aptitudes específicas y generalistas. Finalmente, la plataforma virtual ha resultado ser un instrumento de apoyo fundamental en la labor docente, por nuestra parte, y en el proceso de aprendizaje, por parte de los alumnos. Los resultados de este proceso de mejora (con la mirada puesta en la adaptación al espacio europeo), han confirmado la necesidad del mismo y el acierto de su enfoque, al haber sido muy satisfactorios.

## **2. Diagnóstico de la situación**

Los profesores de matemáticas de la EUEE veníamos detectando la siguiente situación:

- elevado absentismo del alumnado, falta de participación en clase y escaso interés por la asignatura
- fuerte desequilibrio entre el programa a impartir y el nivel previo de los alumnos, agudizado por la heterogeneidad de su procedencia: distintos bachilleratos, formación profesional, mayores de 25 años...
- malos resultados: en convocatorias estándar se presentaba a examen el 75% de los matriculados, y de estos únicamente aprobaban el 35%.

Estos datos los obtuvimos de la simple observación, de los resultados finales reflejados en las actas y de encuestas realizadas a los alumnos [3].

## **3. Cambios efectuados**

Ante la situación descrita en el apartado anterior se vio la necesidad de introducir cambios significativos en la orientación de las asignaturas de matemáticas. Por una parte, adecuamos el programa al nivel medio de los alumnos que se matriculan en esta Escuela. Por otra parte, introdujimos un sistema de enseñanza-aprendizaje basado en el trabajo en grupo, apoyado en la aplicación virtual diseñada por la Universidad basada en la plataforma Moodle, todo ello complementando la tradicional clase magistral

## **4. Clase magistral**

La clase magistral, a su vez, se rediseñó para mejorar su eficacia. Así, los apuntes (que previamente pueden obtener los alumnos desde la página virtual de la asignatura), o parte de ellos –definiciones, demostraciones, listas de propiedades, etc.– se proyectan en una pantalla junto a la pizarra. Así mismo, se utiliza el ordenador para realizar los gráficos que acompañan a la explicación, que también se proyectan, y se utiliza internet para acceder a otras fuentes complementarias de material didáctico de matemáticas (aplicaciones tipo Descartes: <<http://descartes.cnice.mec.es/>>, SOS Mathematics <<http://www.sosmath.com/index.html>>, etc.)

## **5. Taller de matemáticas**

El Taller de Matemáticas se plantea para facilitar el autoaprendizaje de los alumnos, la colaboración y la motivación por la asignatura. En general, se aplica el método de trabajo en grupo de cuatro alumnos [1], [2]. Una de las horas de tutoría semanales se utiliza para realizar el Taller, por lo tanto, es una tutoría presencial para los distintos grupos. La participación es voluntaria, los alumnos que estén interesados en el Taller se comprometen a asistir a todas las horas de trabajo en grupo. Los que no están interesados, van directamente al examen final.

En cada lección se asigna a cada grupo una serie de ejercicios, supervisando el profesor la realización de los mismos. Una vez entregados los ejercicios de cada lección, se publican los ejercicios resueltos, y cada grupo tiene que corregirse los suyos propios o los de otro grupo.

Además de estas tareas, tres veces durante el cuatrimestre, cada grupo tiene que buscar en la Biblioteca uno de los libros de texto reseñados en la bibliografía, para elegir y realizar ejercicios correspondientes a diferentes lecciones del programa.

Por otra parte, cada alumno tiene que realizar, de forma individualizada, una serie de preguntas relativas al temario colgadas en la plataforma de la asignatura (webquest), en general en forma de test.

Con las notas obtenidas en las tareas señaladas, complementada con una calificación general de aprovechamiento, cada alumno obtiene una nota de la parte práctica de la asignatura (Taller de Matemáticas), que le supone el 25% de la calificación final. El 75% restante se obtiene en el examen final.

Los alumnos que no han participado en el Taller van directamente al examen y han de obtener un 5 como mínimo para superar la asignatura.

## 6. Plataforma virtual de apoyo

Tanto la parte teórica de la asignatura, como la parte práctica, tienen su presencia en la plataforma virtual de la asignatura, basada en la plataforma Moodle, según la versión adaptada por la Universidad del País Vasco.

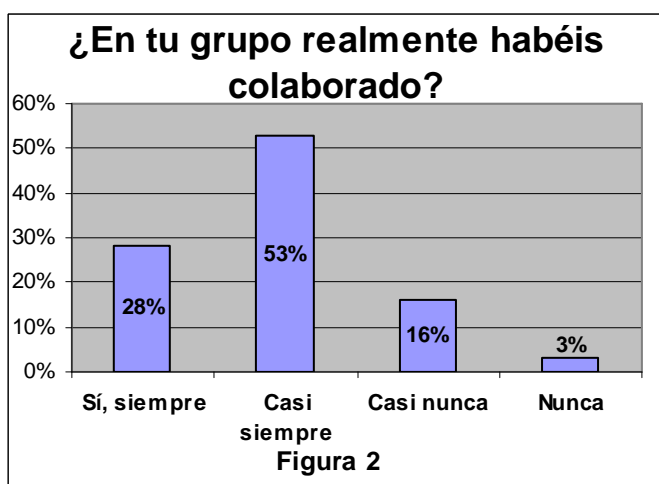
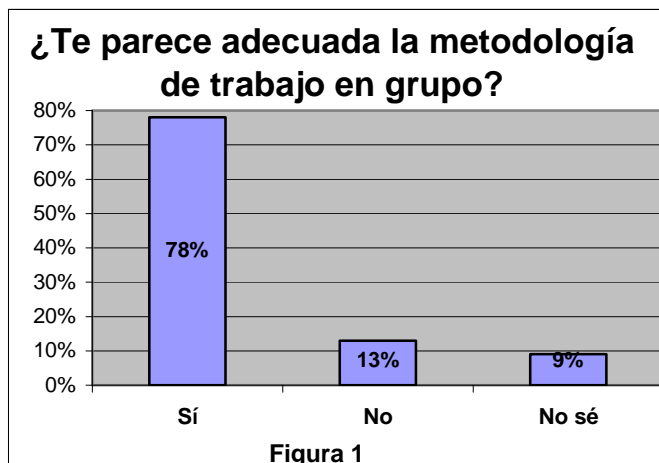
Esta página virtual accesible desde la red, contiene los siguientes materiales:

- Programa de la asignatura
- Bibliografía básica
- Cuaderno de bitácora, donde se señala la materia impartida en el aula día a día
- Instrucciones para el Taller de Matemáticas, así como las condiciones de evaluación de la asignatura
- Breve tutorial para el uso de software matemático (*Mathematica*, *Maxima*)
- Por cada una de las lecciones se van incluyendo cronológicamente, según avanza el curso:
  - i. Apuntes correspondiente a la parte de Teoría
  - ii. Enunciados de los ejercicios a realizar en esa lección
  - iii. Ejercicios asignados a cada grupo, a realizarlos en las dos semanas siguientes
  - iv. Una vez terminado el plazo de presentación, se cuelgan los ejercicios resueltos
  - v. Calificación obtenida por los grupos en los ejercicios de cada lección
- También se añaden varios ejercicios tipo Webquest, para realizarlos individualmente
- Están disponibles los exámenes resueltos de convocatorias anteriores
- También se añaden enlaces a material didáctico de matemáticas disponible en la red (Descartes, SOS Math, etc.)
- A final de curso se cuelga una encuesta de satisfacción de los alumnos, cuyos resultados también se dejan disponibles

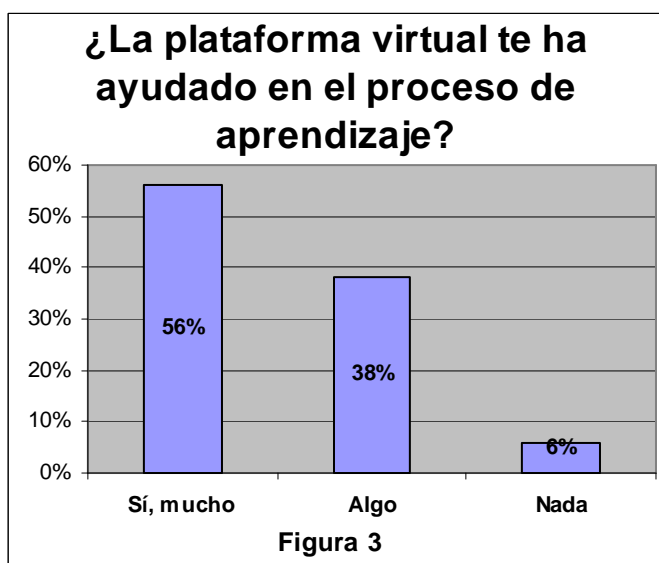
## 7. Resultados de la experiencia

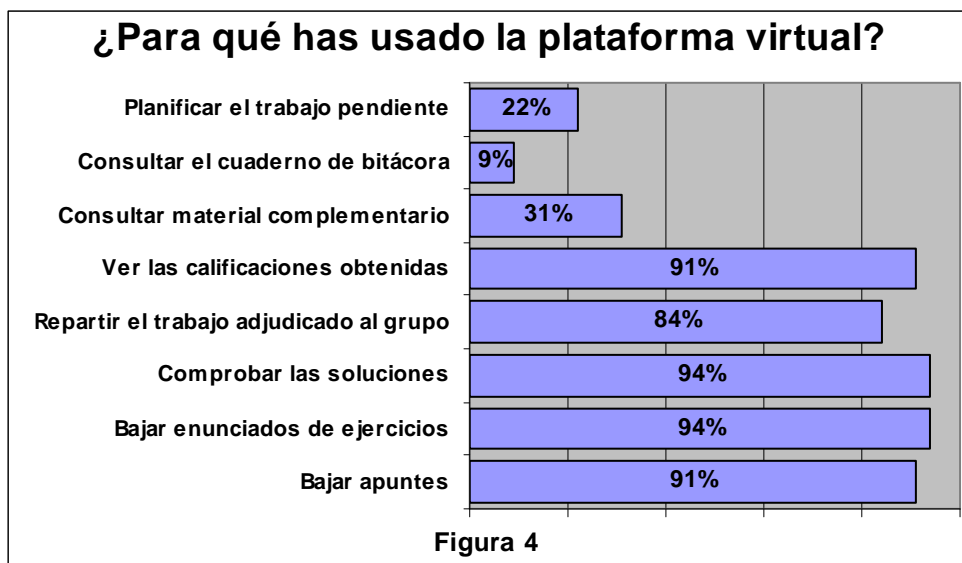
En las encuestas realizadas a los alumnos tras la puesta en práctica de la innovación docente expuesta en los puntos anteriores, se han obtenido los siguientes resultados:

- En cuanto a la metodología de trabajo en grupo:
  - i. ¿Te parece adecuada la metodología de grupo? (Fig.1)
  - ii. ¿En tu grupo, realmente habéis colaborado? (Fig. 2)



- En cuanto a la utilidad de la plataforma Moodle:
  - i. ¿La plataforma virtual te ha ayudado en el proceso de aprendizaje? (Fig. 3)
  - ii. ¿Para qué has utilizado la plataforma virtual? (Fig. 4)





En general, los alumnos que han participado en el Taller de Matemáticas consideran adecuado el método docente propuesto. Para los profesores de Matemáticas de la Escuela también ha resultado una experiencia positiva. Las principales conclusiones las resumimos en el siguiente punto.

## 8. Conclusiones

Tras dos cursos en los que se ha aplicado la metodología descrita, los autores del presente trabajo hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- Ha aumentado la participación de los alumnos, tanto la asistencia a las clases teóricas, como en el resto de tareas: realización de ejercicios en grupo (aspecto muy bien valorado por el alumnado), consulta de libros en Biblioteca, asistencia a tutorías, visitas a la plataforma Moodle de las asignaturas de matemáticas, etc.
- También ha aumentado considerablemente el porcentaje de estudiantes que se presentan al examen de la asignatura.
- En cuanto a los resultados finales, el porcentaje de alumnos aprobados, sobre los presentados, ha ascendido de una media del 35% en convocatorias con el sistema antiguo, a un 65% de media en las convocatorias desde que hemos renovado el método docente.
- El alumnado valora positivamente el enfoque didáctico que se ha dado a las asignaturas de matemáticas, tanto en el programa mismo como en lo relativo al uso de las matemáticas en el resto de asignaturas de la titulación.
- En las encuestas que pasa la Universidad también ha mejorado la valoración que los estudiantes de matemáticas dan a sus profesores, en comparación con los resultados obtenidos antes de la innovación descrita.
- Finalmente, no queremos dejar de señalar que todas las conclusiones positivas señaladas en los puntos anteriores no se habrían obtenido sin un esfuerzo y dedicación considerables por parte de los profesores a su labor docente, con el inconveniente que ello supone

para la realización de otras tareas asignadas al profesorado universitario.

## REFERENCIAS

- [1] Apodaca P., "Estudio y trabajo en grupo", *Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje para el desarrollo de competencias (M. de Miguel, coord.)*, Alianza, Madrid (2006)
- [2] Arias, J.M., *Clases Prácticas. Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje para el Desarrollo de Competencias* (pp. 83-98) . En M. de Miguel (Coord). Madrid: Alianza, (2006)
- [3] Carballo R., *Experiencias en Grupo e Innovación en la Docencia Universitaria*, Editorial Complutense, Madrid (2005)
- [4] Cockcroft , *Las Matemáticas sí cuentan*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, (1985)
- [5] De Miguel Díaz, M, *Clases teóricas. Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje para el Desarrollo de Competencias* (pp. 27-45). En M. de Miguel (Coord). Madrid: Alianza, (2006)
- [6] Jiménez M. et al., "Aprendizaje de Matemáticas mediante grupos de trabajo, un complemento a la clase magistral", *La Innovación Educativa en la Universidad: adaptación al cambio (T. Palomares et al., editores)*, Servicio Editorial de la UPV-EHU, Bilbao (2008)
- [7] Lobato, C., *El trabajo en grupo: aprendizaje cooperativo en secundaria*. Leioa: Servicio de Publicaciones de la Universidad del País Vasco, (1998)
- [8] Macnab, D.S y Cummine, J.A, *La enseñanza de las matemáticas de 11 a 16 años*. Madrid: Visor, (1998)
- [9] Polya. G., *Matemáticas y razonamiento Plausible*. Madrid: Tecnos, (1966)
- [10] Pujol, J y Fons, J.L., *Los Métodos en la Enseñanza Universitaria*. Pamplona: Universidad de Navarra, (1989)