

MEMORIA DEL PROYECTO (ID/0055)

Título del proyecto:

Actualización de la metodología docente para las asignaturas de Matemáticas de la E.T.S.I.I. de Béjar.

Ámbito de actuación:

Implantación de metodologías activas de aprendizaje

Asignatura/s	Créditos	Tipo	Periodo	Estudiantes Matriculados Curso actual	Nº de profesores	
					Total	Incluidos en el Proyecto
Álgebra Lineal	6	T	1 ^{er}	146	3	2
Cálculo	12	T	A	167	4	2
Métodos Estadísticos de la Ingeniería	6	T	1 ^{er} y 2 ^{do}	140	2	2
Métodos Numéricos	9	T	1 ^{er}	45	2	2

Titulación:

Ingeniero Industrial

Nombre y apellidos del PDI responsable:

Araceli Queiruga Dios

D.N.I.

7879422J

Departamento

Matemática Aplicada

Centro:

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar

Teléfono:

(ext. 2223)

Fax:

923294786

E-mail:

queirugadios@usal.es

Relación de los miembros del equipo

Nombre y apellidos	D.N.I.	Departamento	Categoría ¹	E-mail
Raúl Díaz Len	8108621V	Matemática Aplicada	ASO	rauldlen@usal.es
Ascensión Hernández Encinas	06973040S	Matemática Aplicada	TEU	ascen@usal.es
Isabel Visus Ruiz	07438903J	Matemática Aplicada	TEU	ivisus@usal.es
Jesús Martín Vaquero	70877112J	Matemática Aplicada	CD	jesmarva@usal.es
Jesús Vigo Aguiar	7870074A	Matemática Aplicada	TU	jvigo@usal.es

¹ CU Catedrático de Universidad – TU Titular de Universidad – CEU Catedrático de Escuela Universitaria – TEU Titular de Escuela Universitaria – CD Contratado Doctor – PCO Profesor Colaborador – AYUD Ayudante Doctor (AYUD) – AYU Ayudante – ASO Asociado – BEC Becado (BEC) – PAS (PAS) – EST Estudiante

OBJETIVOS

Tal como señalamos en la solicitud de estas ayudas, el objetivo fundamental del proyecto propuesto es el de la actualización, tanto de las herramientas utilizadas en las clases, como del propio sistema de enseñanza-aprendizaje, de cara a conseguir unas mayores cotas de calidad y acercar tanto a los docentes como a los estudiantes al espacio común europeo.

Nos propusimos en este proyecto de actualización trabajar en algunas competencias en particular, tales como el desarrollo de la capacidad de organización y planificación, la adquisición de conocimientos de informática junto con la capacidad de gestión de la información, el aprendizaje por resolución de problemas, o el trabajo en equipos.

TRABAJO REALIZADO

Los objetivos que nos propusimos alcanzar con la realización de este proyecto se resumen en los siguientes:

1. Utilización de la plataforma Studium para completar la integración de las TIC en nuestra docencia tradicional, adaptando las asignaturas de Matemáticas.
2. Utilización del campus virtual para la propuesta de nuevas actividades a los estudiantes.
3. Utilización de programas matemáticos específicos, como pueden ser Mathematica, Matlab o SPSS, que proporcionen a los estudiantes el conocimiento de nuevas herramientas de aprendizaje.
4. Propuesta de Proyectos de Fin de Carrera relacionados con las nuevas tecnologías y su utilización en la formación matemática de los ingenieros.

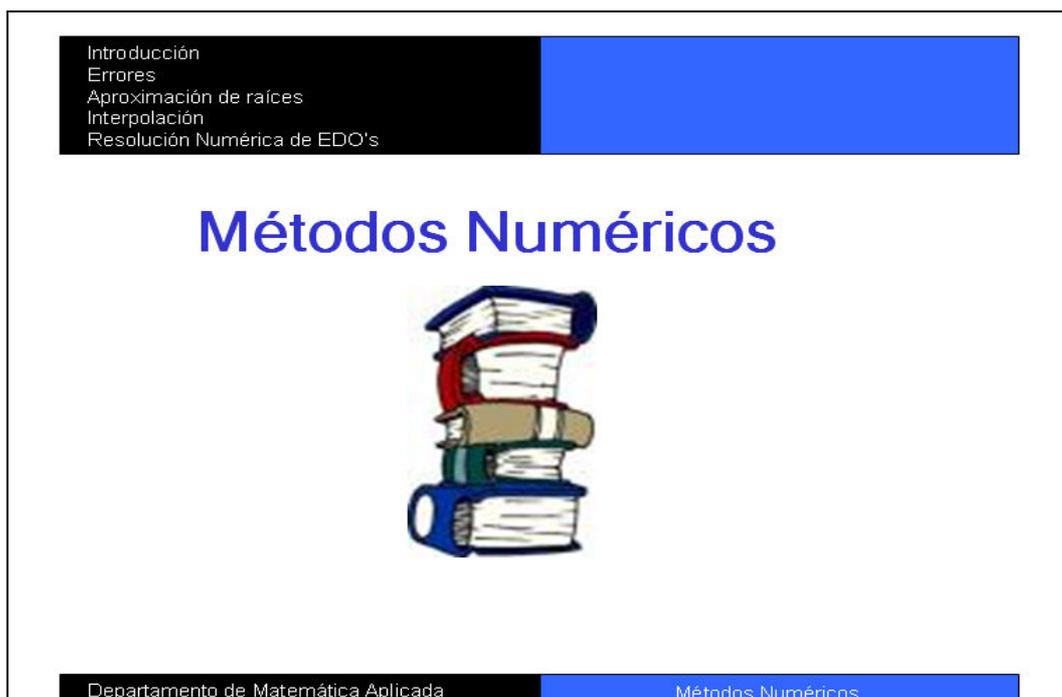


Figura 1: Presentación de la asignatura de Métodos Numéricos disponible en Studium

Estos cuatro objetivos estaban propuestos para las asignaturas de Álgebra Lineal, Cálculo, Métodos Estadísticos de la Ingeniería, Métodos Numéricos. Veamos cómo los hemos alcanzado en todas ellas en conjunto:

1.- Utilización de la plataforma Studium para completar la integración de las TIC en nuestra docencia tradicional:

Dependiendo de la asignatura, puesto que alguna de ellas ya estaba utilizando parcialmente la plataforma Studium, durante el curso 2008-09 hemos completado esta tarea añadiendo contenidos y actividades, alguna de ellas nuevas y otras ya existentes. Así, por ejemplo, en la Figura 1 mostramos el caso de la asignatura de Metodos Numéricos, que no tenía espacio en Studium y la hemos creado a partir de este proyecto, utilizando los contenidos ya existentes en la web del profesor, y creando otros nuevos. Lo mismo ocurre en el caso de Cálculo, en la que hasta ahora utilizábamos “únicamente” la web del profesor y ahora hemos ampliado la documentación y actividades disponibles incluyéndolas en Studium (ver Figura 2).

Durante el curso 2007-08 y dado que la utilización de herramientas informáticas en las aulas va cobrando más importancia de cara a la consecución del espacio común europeo, hemos empezado a utilizar en las clases de Álgebra Lineal y Métodos Estadísticos de la Ingeniería la plataforma online, únicamente como repositorio de documentación del curso, de modo que los estudiantes comenzaran a familiarizarse con este nuevo entorno de enseñanza-aprendizaje en red. Durante el curso 2008-09 hemos completado la documentación que faltaba y añadido nuevas actividades.

Figura 2: Asignatura de Cálculo en Studium

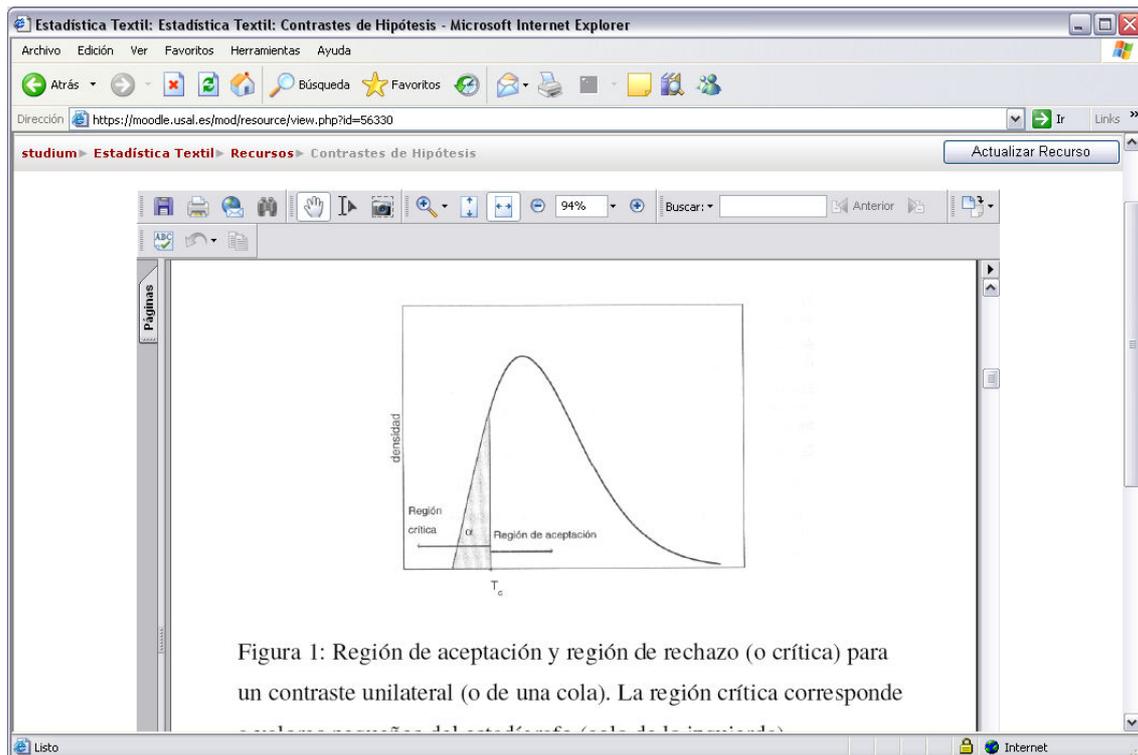


Figura 3: Asignatura de Métodos Estadísticos de la Ingeniería en Studium

2.- Propuesta de nuevas actividades a los estudiantes:

Para hacer más atractivas las asignaturas de Matemáticas y que no supongan un trabajo extra a otras asignaturas planteamos a los estudiantes nuevas actividades, que han sido bien acogidas y que suponen en sí mismas un éxito puesto que muestran un acercamiento de los estudiantes a las tecnologías de la información y la comunicación, así como una utilidad adicional en campos docentes, y no en actividades de ocio, para lo cual sí utilizan normalmente los ordenadores.

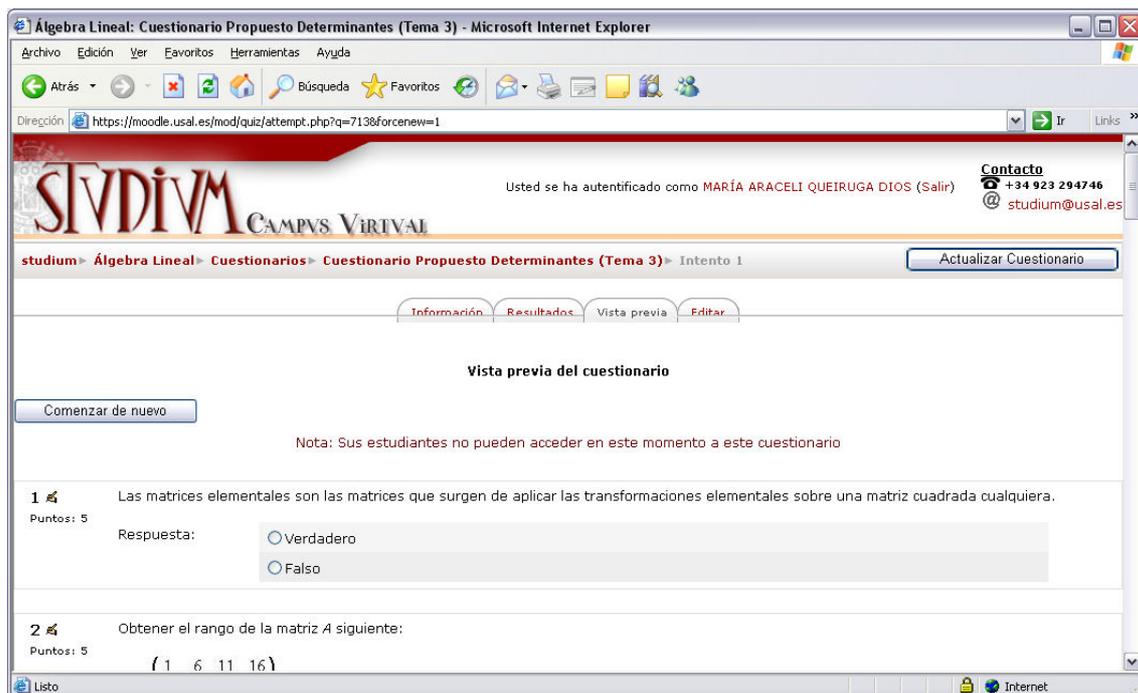


Figura 4: Cuestionario propuesto para el Tema 3 de Álgebra Lineal

Mostramos en la Figura 3 un cuestionario propuesto para el Tema 3 de la asignatura de Álgebra Lineal, en el que realizaron 94 intentos, de un total de 119 alumnos, obteniendo una media de 7-8 en los resultados, tal como se puede observar en la gráfica que presentamos a continuación (ver Figura 4).

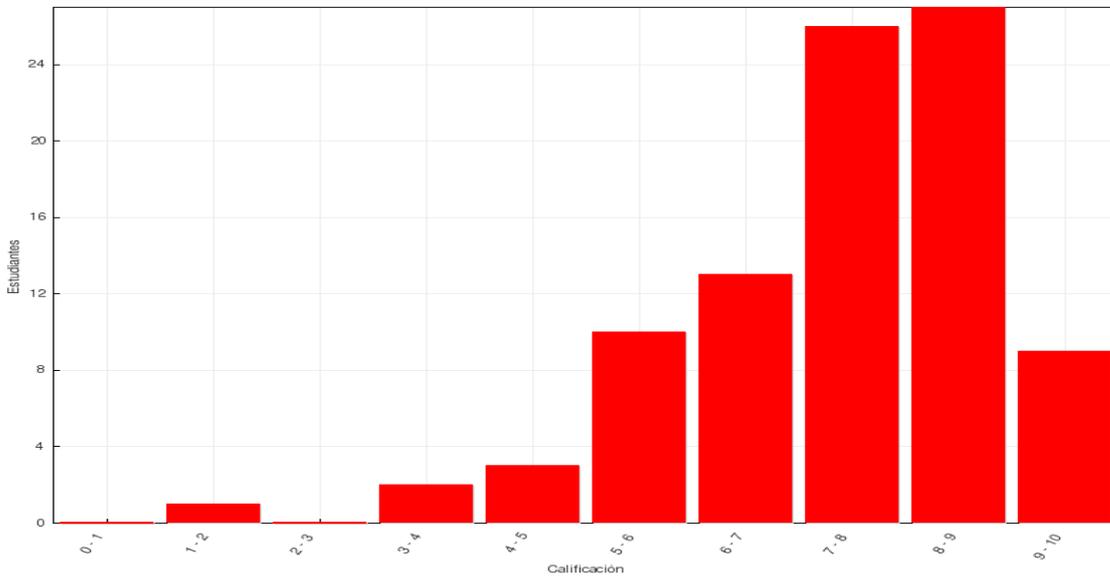


Figura 5: Estudiantes por cada rango de calificación del cuestionario propuesto para el Tema 3 de Álgebra Lineal

3.- Utilización de programas matemáticos específicos:

Para todos los estudiantes en general, y los ingenieros en particular, cobra gran importancia la capacidad de desarrollar su trabajo por medio de la innovación y la continua mejora de los procesos y productos con espíritu creativo y pensamiento crítico.



Figura 6: Taller de Matlab en Studium

Las herramientas tecnológicas son instrumentos que nos ayudan a mejorar las cotas de calidad en la educación universitaria y, lo que es más, permiten acercar a los estudiantes a su futuro trabajo, lo que supone una aproximación a la realidad.

Una de las actividades que propusimos a los estudiantes fue poder utilizar el programa *Matlab*, que goza de gran aceptación entre los ingenieros y que permite llevar a cabo tanto cálculos sencillos con matrices, como cálculo simbólico o simulaciones.

En la Figura 5 mostramos el enlace a las prácticas hechas en clase con este programa informático.

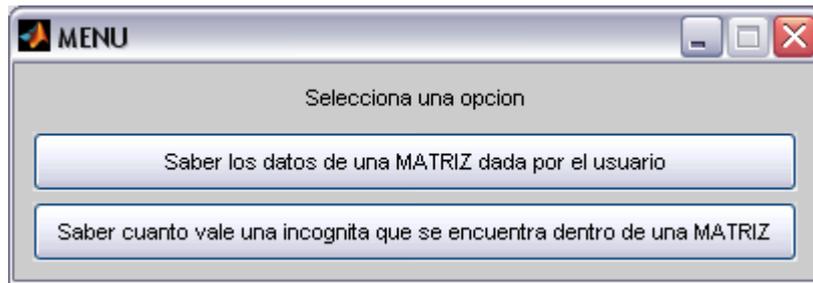


Figura 7: Ejecución de un programa en Matlab desarrollado por un estudiante

Propusimos a los estudiantes la realización de trabajos relacionados con las Matemáticas, de aplicación de las Matemáticas a sus estudios de ingeniería o a la vida real. Algunos de estos trabajos tienen títulos tan dispares como los de aplicación del Álgebra Lineal para la creación de hormigones o para la Mecánica de Fluidos, los cuadros mágicos, la determinación del número de picos y bandas en cromatografía y espectroscopia mediante derivación, el Sudoku o los circuitos eléctricos. Algunos de estos trabajos los realizaron utilizando el programa Matlab, como el ejecutable mostrado en la Figura 6.

4.- Propuesta de Proyectos de Fin de Carrera relacionados con las nuevas tecnologías:

Propusimos para este curso varios trabajos de fin de carrera relacionados con las nuevas tecnologías, tales como el desarrollo de una aplicación informática para la resolución de problemas matemáticos de ingeniería, o para analizar la seguridad en el entorno de un ingeniero. Estos trabajos se están realizando en la actualidad y aún no han finalizado.

PRODUCTOS Y RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO

Tal como propusimos en la solicitud inicial del proyecto, una vez finalizado el curso, disponemos del siguiente material de trabajo, que nos permite hacer más atractivo el aprendizaje de las matemáticas, con las posibilidades que ofrece el ordenador, puesto que se elimina la labor rutinaria y se potencia la parte creativa, lo cual aumenta la motivación del estudiante:

1. La documentación del curso en formato digital integrada en la plataforma Studium, junto con las actividades propuestas en cada tema, tales como problemas a resolver, prácticas, cuestionarios o trabajos que los alumnos han realizado.
2. Se dispone de algunos ejemplos de programas como el *Matlab* y aplicaciones desarrolladas con dichas herramientas.

Con el nuevo material y entorno de trabajo, y las actividades propuestas, hemos publicado alguno de los resultados obtenidos, en los siguientes congresos:

1. R. Díaz Len, A. Hernández Encinas, J. Martín Vaquero, A. Queiruga Dios, and I. Ruiz Visus, “*A Collaborative Learning case study: Mathematics and the use of specific software*”, V International Conference on Multimedia and informacion and comunicacion technologies in education (m-ICTE), 22-24 Abril 2009, Lisboa, Portugal (Pendiente de publicación en las actas del congreso).
2. R. Díaz Len, A. Hernández Encinas, J. Martín Vaquero, A. Queiruga Dios, and I. Ruiz Visus, “*Ingeniería Industrial y la asignatura de Cálculo: valoración de una experiencia b-Learning*”, II Congreso Internacional Innov@mos juntos, Salamanca, 7-9 Mayo, 2009 (Pendiente de publicación en las actas del congreso).
3. J. J. Rodríguez Santos, A. Queiruga Dios, “*Itinerario matemático: Matemáticas en la calle y en la red*”, II Congreso Internacional Innov@mos juntos, Salamanca, 7-9 Mayo, 2009 (Pendiente de publicación en las actas del congreso).
4. F. Hernández Álvarez, A. Queiruga Dios, A. Hernández Encinas, J. Martín Vaquero, I. Ruiz Visus, D. Queiruga Dios y R. Díaz Len, “*Statistics: Analysis, interpretation and presentation of data using new teaching resources*”, International Conference on Computational and Mathematical Methods in Science and Engineering (CMMSE), Gijón, 30 junio, 1-3 Julio, 2009 (Aceptado).
5. R. Díaz Len, A. Hernández Encinas, J. Martín Vaquero, A. Queiruga Dios, and I. Ruiz Visus, “*Evaluation of teaching and learning Mathematics with online activities*”, Learning Conference 2009, Universidad de Barcelona, 1-4 de Julio (Aceptado).