

Integración de la materia de Matemáticas en un Proyecto Interdisciplinar de 1er curso en el Grado en Finanzas y Contabilidad

Martínez Romero, M. L. marisam@florida-uni.es;

Zacarés García, J. pzacares@florida-uni.es;

López Sánchez, J. jalopez@florida-uni.es;

Ortega Valera, A. aortega@florida-uni.es

Llorca Martínez, J. jllorca@florida-uni.es;

Dpto. de Ingeniería y Matemáticas

Florida Universitaria, C/ Rei En Jaume I nº 2, 46470, Catarroja, Valencia, España

RESUMEN

Las nuevas titulaciones de Grado deben estar adaptadas al proceso de Bolonia. Es difícil adquirir competencias transversales mediante metodologías convencionales por ello se propone la realización de un Proyecto Interdisciplinar (PI) en el cual participan todas las asignaturas del grado en Finanzas y Contabilidad. En el presente escrito se presenta inicialmente el PI realizado en el curso 2010-11 indicando la implicación de las asignaturas, la metodología utilizada, los recursos necesarios para su desarrollo y su evaluación. Posteriormente se hace especial énfasis en las asignaturas del área de matemáticas que configuran el grado: se comenta la implicación de estas asignaturas en el grado, su metodología y las competencias específicas y transversales trabajadas.

Palabras claves: Proyecto Interdisciplinar, Trabajo en Equipo, Competencias

Área temática: Metodología y Didáctica

ABSTRACT

The new University Degrees must be adapted to Bolonia's process. It is difficult to get transversal competences using traditional methodologies. This is why we will propose to carry out an Interdisciplinary Project (IP) involving all the subjects in the Finance and Accounting Degree. In this paper we will present the IP undertaken during the 2010-11 academic year, pointing out the involvement of every subject; the methodology used; the resources needed for its development; and its assessment. Finally, we will focus on the Mathematics subjects in the above-mentioned Degree by referring to their involvement; their methodology; and their specific and transversal competences in those subjects.

Keywords: Interdisciplinary Project, Team Work, Competences

Acknowledgments:

Ramón Sala quiere agradecer la financiación parcial de este trabajo a través del proyecto NOVEDAR (ref. CSD2007-00055) from Spanish Government

1. INTRODUCCIÓN

La declaración de Bolonia (1999) suscrita por 29 estados europeos, entre ellos España, sentó las bases para la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Este proceso finalizó en 2010 y las nuevas titulaciones de Grado, con el Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (ECTS), han obligado a revisar nuestro modelo educativo.

Las nuevas exigencias sociales y laborales demandan la comunicación verbal y escrita, capacidad creativa, el espíritu crítico y la capacidad de trabajo en equipo (Martínez, 2009). Se hace imprescindible fomentar estas habilidades, además de los conocimientos propios de la materia. Teniendo en cuenta estas exigencias, las nuevas titulaciones de Grado nos abren caminos que implican una innovación en la formación y la evaluación que debemos tener en cuenta. Florida Universitaria ha planteado la renovación de su modelo educativo en un horizonte de cuatro años. A lo largo de toda la titulación se implantará un Proyecto Interdisciplinar (PI) como herramienta capaz de aportar a las titulaciones de Grado, además de las competencias propias, las siguientes competencias genéricas: trabajo en equipo y resolución de conflictos/negociación, iniciativa, innovación y creatividad, liderazgo, comunicación oral y escrita (incluyendo una lengua extranjera), compromiso y responsabilidad ética, aprendizaje permanente y uso de las TIC's.

Este planteamiento nace de la necesidad de desarrollar proyectos interdisciplinares como medio para alcanzar las competencias en el Grado de Finanzas y Contabilidad tomando las actuaciones profesionales como punto de partida (De Miguel et al, 2006).

El Proyecto Interdisciplinar consiste en la realización de un proyecto en un contexto real, que integra de forma aplicada los diferentes conocimientos que se proporcionan en las asignaturas de primer curso en el Grado en Finanzas y Contabilidad.

2. EL PROYECTO INTERDISCIPLINAR

El Proyecto Interdisciplinar para el curso 2010/2011 tiene por título “Análisis estratégico de un sector característico de la Comunidad Valenciana”, y consiste en realizar un análisis previo al desarrollo de un proyecto empresarial futuro. Dicho análisis pretende conocer el entorno y el sector económico en el que se encuadrará la futura empresa así como las principales características de las empresas que conformarán su competencia real.

A través del Proyecto Interdisciplinar se desarrollan las competencias específicas de las asignaturas de 1er y 2º semestre del curso: Contabilidad Financiera, Fundamentos de la Dirección de Empresas, Principios de Economía, Matemáticas I y II, Derecho Mercantil, Estadística Básica, Historia Económica e Inglés; y las competencias transversales asociadas al proyecto: trabajo en equipo, comunicación efectiva, resolución de conflictos, y liderazgo, principalmente.

Todas las asignaturas participan de forma aproximada en un 20%, en lo que se refiere a sus objetivos, su temporalización y evaluación final. La realización del proyecto es obligatoria para todo el alumnado matriculado en primer curso.

El Proyecto Interdisciplinar se lleva a cabo en grupos de alumnos/as que trabajan en equipo y es evaluado de manera unificada; la nota final obtenida en el proyecto se utiliza en cada asignatura como parte de la calificación individual de los/as alumnos/as.

Los equipos de alumnos/as, configurados por el coordinador/a de proyecto, estarán formados por grupos de 5 a 9 estudiantes de primer curso. Cada equipo será liderado por un alumno/a de último curso que guiará al equipo hacia la consecución de los objetivos del proyecto.

Todo el profesorado del curso participa de manera coordinada en el Proyecto Interdisciplinar y su gestión corresponde al profesor/a coordinador/a de proyecto.

2.1. Metodología del Proyecto Interdisciplinar

La metodología del proyecto es activa y participativa. El alumnado aprende a trabajar en equipo y resolver un problema real, desarrollando las competencias específicas de cada asignatura y las competencias transversales definidas en el modelo educativo de Florida Universitaria.

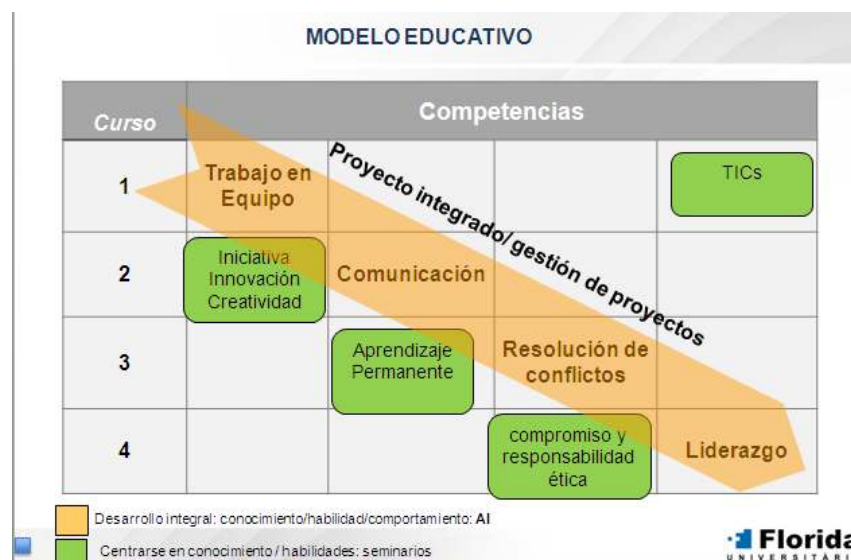


Figura 1. Modelo educativo

El desarrollo del proyecto requerirá participar en seminarios específicos, reuniones con el líder del equipo y coordinador /a de proyecto, sesiones en el aula desde cada asignatura y sesiones de trabajo autónomo y en equipo. Se distinguen dos categorías dentro de los seminarios específicos; por un lado tenemos los seminarios de trabajo en equipo cuyo objetivo es comprender los principios de trabajo en equipo y cómo se desarrolla, identificando los componentes de éxito de los equipos y las razones del fracaso. Por otro, los seminarios TICS, cuyo objetivo es capacitar al alumnado en la realización de informes profesionales, presentaciones en diapositivas y pósters. Con el objetivo de planificar el trabajo, revisar los procesos y resultados obtenidos, identificar aspectos de mejora y necesidades, se planifican en el horario reuniones con el líder del equipo y coordinador/a de proyecto. A su vez, desde cada asignatura y con la orientación del profesorado, se desarrollan en el aula sesiones donde se aborda el trabajo en el proyecto correspondiente a los objetivos docentes identificados por cada asignatura. De manera complementaria, a las anteriores sesiones definidas, cada equipo realiza sesiones de trabajo autónomo y en equipo en función de las necesidades. El objetivo de estas sesiones es lograr los resultados establecidos en el proyecto y cumplir los plazos de entrega. En el horario existe un espacio de 1 o 2 horas para facilitar el trabajo en equipo, en las que se programarán también los seminarios.

Existe un espacio/asignatura en la plataforma Florida Campus para el Proyecto Interdisciplinar, donde el alumnado dispone de toda la documentación relativa a los seminarios y recursos facilitados para desarrollar el proyecto. Además, cada equipo

dispone de un espacio colaborativo para compartir documentación, conversar en el foro y colgar las actas de las reuniones de trabajo del equipo.

El alumnado dispone de una guía de Proyecto Interdisciplinar en la que se explica en qué consiste el Proyecto Interdisciplinar, los objetivos generales del proyecto y las diferentes asignaturas que integran el proyecto con las descripciones de los objetivos específicos y las tareas que las conforman. Las actividades que contempla el proyecto y su temporalización vienen especificadas en un calendario anexo en la guía.

2.2. Recursos necesarios para implantar el Proyecto Interdisciplinar

Los recursos empleados para este fin, se dividen en tres grandes grupos: físicos, virtuales y humanos. Por un lado los recursos físicos, como las instalaciones y materiales complementarios, frente a virtuales, como las herramientas TICs. Todos estos recursos están definidos bajo una planificación exhaustiva para el correcto desarrollo de la metodología. El alumnado tiene a su alcance un aula de trabajo o taller, el cual dispone de equipos informáticos, para desarrollar sus actividades, además de un aula docente en la cual el/la profesor/a podrá realizar actividades con un equipamiento flexible y de alta movilidad, de forma que los/las alumnos/as puedan trabajar en equipo con comodidad. En cada planta y en cada edificio, el profesorado dispone de un aula móvil formada por ordenadores con tarjeta inalámbrica. El aula móvil puede trasladarse a las aulas para que el alumnado pueda desarrollar en las horas lectivas asignadas a PI las tareas planificadas sin necesidad de desplazarse a otras aulas.

Los recursos humanos necesarios para llevar a la práctica el Proyecto Interdisciplinar parten del profesorado de primero. Uno de ellos asume el papel de Coordinador del Proyecto y en cada equipo de alumnos/as uno de ellos asume el papel de líder de equipo. El profesorado ha recibido formación para el Proyecto Interdisciplinar de profesores con experiencia (Hans-Jörg et al, 2006). Además se ha creado una Unidad Gestora de Proyecto Interdisciplinar (UGPI) integrada por todos los y las coordinadoras de Proyecto Interdisciplinar de todas las titulaciones y cursos. La UGPI realiza de manera periódica las reuniones necesarias para la planificación, seguimiento y mejora en los Proyectos Interdisciplinares.

Fuera del aula, sin la presencia del profesor/a, los/las alumnos/as que lo requieran, tienen libre acceso a un aula equipada con múltiples ordenadores para un uso

ilimitado en horario de biblioteca, al que pueden acceder sin necesidad de reserva y simplemente con su usuario y contraseña de alumno/a.

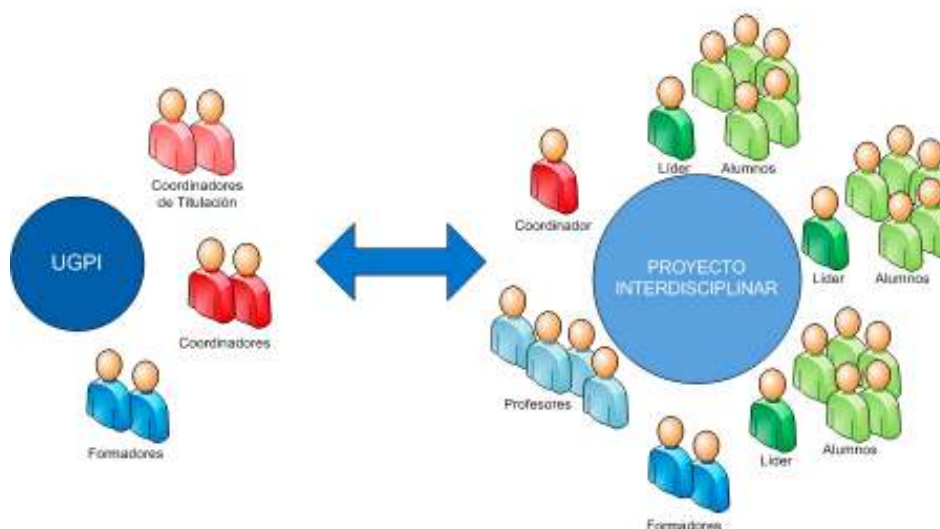


Figura 2. Estructura de los participantes de Proyecto Interdisciplinar

2.3. Evaluación del Proyecto Interdisciplinar

La evaluación del proyecto ha sido continua (Bernardo, 1985). Su resultado se ha obtenido revisando las actividades diseñadas y establecidas para superar los objetivos propuestos (Thomas, 2000). Se plantea la evaluación como un elemento motivador y orientador que ayude al alumnado y no como un proceso de selección para cursos posteriores. De esta forma se consigue que alumnado mantenga un ritmo de interés uniforme a lo largo del proyecto (Valls, 1993).

Cada equipo de Proyecto Interdisciplinar tiene que preparar y entregar: el informe de planificación del 1er y 2º semestre, el informe final de 1er y 2º semestre, el póster de presentación de resultados y una presentación de diapositivas. Todos los informes deben entregarse en papel y una copia en formato electrónico en Florida Campus, al coordinador/a de primer curso. El alumnado dispone de guías para la elaboración de estos documentos/presentaciones y de matrices de valoración que especifican los criterios utilizados para evaluar de manera objetiva el aprendizaje del alumnado (rúbricas). El póster será el instrumento de soporte para la defensa del Proyecto Interdisciplinar en el primer semestre y para el segundo semestre la defensa se realizará mediante la presentación de diapositivas. Estas defensas están dirigidas a los

profesores/as de primer curso y a profesionales invitados. Durante las presentaciones, los profesores/as entrevistarán a los alumnos/as para evaluar la adquisición de conocimientos y el desarrollo de competencias sociales adquiridas.

La nota del proyecto es una nota única para cada alumno/a y es la misma para todas las asignaturas que participan. La evaluación se realiza, en cada uno de los semestres, siguiendo el siguiente baremo:

IP: Informe planificación: 15%. Evaluación realizada por el coordinador y el profesorado en base al rubric de evaluación del informe de planificación.

IF: Informe final: 40%. Evaluación realizada por el coordinador y el profesorado en base al rubric de evaluación del trabajo escrito.

PO: Póster o Presentación diapositivas: 20%. Evaluación realizada por el coordinador y al menos dos profesores/as, en base al rubric de evaluación del póster.

DO: Defensa Oral Individual: 25%. Evaluación realizada por el coordinador y al menos dos profesores/as, en la que se realizan preguntas individuales a los miembros del equipo.

Nota Proyecto Interdisciplinar

$(IP * 0.15 + IF * 0.40 + PO * 0.20) * FPI + DO * 0.25$

El **FPI** es un factor multiplicador que resulta de la evaluación cruzada y de la valoración de los miembros del equipo realizada por el líder de forma consensuada con los coordinadores del proyecto. El FPI se aplicará a las notas comunes del equipo, e individual para cada miembro del equipo. El FPI puede tener 3 valores posibles: 0.75, 1 y 1.25, pudiéndose aplicar un 0 en caso de abandono u otras situaciones conflictivas.

La no asistencia a las sesiones de formación, puede significar una disminución de la nota individual final del proyecto hasta un 30%.

La nota del Proyecto Interdisciplinar formará parte de la evaluación final en la primera convocatoria de cada asignatura, y de la segunda de forma opcional (a decidir por el/la alumno/a).

3. INTEGRACIÓN DE LA MATERIA DE MATEMÁTICAS

El área de matemáticas dispone de dos asignaturas en el Grado en Finanzas y Contabilidad que se imparten en primer curso: Matemáticas I (primer semestre) y Matemáticas II (segundo semestre). Cada una de ellas se ha integrado de forma distinta en el Proyecto Interdisciplinar; mientras que Matemáticas I se ha utilizado como herramienta para otras asignaturas (compartiendo objetivos y tareas), Matemáticas II ha trabajado de forma interdisciplinar sus propios objetivos (Martínez et al, 2010). Un objetivo específico de las asignaturas de Matemáticas y que no ha tenido por qué ser compartido con el resto de asignaturas que integran el Proyecto Interdisciplinar ha sido el uso de las TICs y, en particular, las herramientas gratuitas de Google (Zacarés et al, 2010).

En las asignaturas de matemáticas el trabajo se ha enfocado hacia un aprendizaje colaborativo/cooperativo basado en el uso de las herramientas ofrecidas por *Google* como: *Gmail*, *Google Docs*, *Google Calendar*, *Google Talks* y *Blogger*, que permite al alumnado disponer de acceso a su correo, carpeta de documentos *on-line*, agenda virtual, chat, blog, incluso al resultado de su evaluación desde cualquier ordenador o dispositivo con acceso a internet. También hemos incorporado el uso de formularios para la evaluación entre pares (Martínez et al, 2011), que forma parte de la evaluación cruzada definida para el factor multiplicador (FPI). Estas herramientas han permitido al profesorado fomentar la participación del alumnado de manera que el/la estudiante se sitúe en un rol activo dentro del proceso formativo.

3.1. Implicación de Matemáticas I

Teniendo en cuenta las competencias definidas en la solicitud de verificación del Título de Grado en Finanzas y Contabilidad de la Universidad de Valencia, hemos considerado las siguientes para la asignatura de Matemáticas I:

COMPETENCIAS GENERALES
Instrumentales
Capacidad de aprendizaje autónomo y formación continua
Capacidad de búsqueda de información, de análisis y síntesis

Capacidad de resolución de problemas
Capacidad crítica y autocrítica
Capacidad de comunicación
Capacidad para utilizar herramientas informáticas
Personales
Capacidad de trabajo en equipo
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Conocimiento y comprensión de las herramientas matemáticas básicas para la descripción, análisis y toma de decisiones financieras y empresariales

Tabla 1. Competencias generales y específicas de la asignatura “Matemáticas I”

Para alcanzar dichas competencias, Matemáticas I ha desarrollado en el PI actividades conjuntas con las asignaturas de Principios de Economía y Estadística Básica. La metodología aplicada ha sido de aprendizaje basado en problemas donde el estudiante ha adquirido los conocimientos necesarios para resolver el problema con la tutela del profesorado. En todo momento el profesorado ha tenido presente lograr como resultado de aprendizaje el *“conocimiento de conceptos, técnicas e instrumentos matemáticos básicos que el estudiante necesitará en otras asignaturas del Grado”*.

El alumnado a partir de los datos disponibles en el IVE de la Comunidad Valenciana (sobre la oferta y el índice de precios de carácter sectorial correspondiente), ha estimado gráficamente mediante EXCEL una función lineal de variable real para calcular la curva de demanda. Para ello ha desarrollado previamente en Matemáticas un estudio sobre las funciones reales de variable real, concepto, variables que intervienen, tipos de funciones, etc... acompañado de prácticas con DERIVE. Posteriormente, en la asignatura de Principios de Economía, a partir de la curva de demanda ha extraído la Elasticidad precio de la demanda del sector correspondiente a la empresa seleccionada por el equipo de trabajo, para deducir posteriormente si la demanda era elástica o inelástica.

Estas actividades han tenido continuidad en la asignatura de Estadística Básica (segundo semestre), ya que los objetivos y tareas planteadas respondían a las sinergias entre las asignaturas. En Estadística Básica han estimado una regresión lineal entre Costes Totales y Producción del sector trabajado, de forma que el alumnado ha podido justificar, mediante el cálculo del coeficiente de determinación, la bondad del ajuste e interpretado los resultados obtenidos de forma analítica.

3.2. Implicación de Matemáticas II

Las competencias generales y específicas para la asignatura de Matemáticas II consideradas han sido:

COMPETENCIAS GENERALES
Instrumentales
Capacidad de aprendizaje autónomo y formación continua
Capacidad de búsqueda de información, de análisis y síntesis
Capacidad de resolución de problemas
Capacidad crítica y autocrítica
Capacidad de comunicación
Capacidad para utilizar herramientas informáticas
<i>Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones</i>
<i>Capacidad de organización y planificación del trabajo y los recursos</i>
Personales
Capacidad de trabajo en equipo
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<i>Capacidad y conocimiento para plantear y resolver el problema de asignar de forma óptima los recursos disponibles para cumplir un determinado objetivo financiero, empresarial o económico</i>

Tabla 2. Competencias generales y específicas de la asignatura “Matemáticas II”

La metodología utilizada en Matemáticas II ha sido el aprendizaje orientado a proyectos, donde los estudiantes deben realizar el proyecto aplicando los conocimientos y habilidades adquiridas en la asignatura. De esta forma, hemos pretendido dotar al alumnado de las competencias nuevas, en relación con Matemáticas I, que se requerían en las reseñadas en cursiva en la Tabla 2.

El objetivo global de la asignatura es que el estudiante, al enfrentarse a una situación práctica real en la que la Programación Matemática sea aplicable, sea capaz de identificar el problema subyacente, plantear el modelo que permita abordar dicho problema, elegir las técnicas más adecuadas para la resolución del modelo planteado y, una vez resuelto, sea capaz de interpretar los resultados y tomar las decisiones más adecuadas.

Teniendo en cuenta este objetivo, la asignatura de Contabilidad Financiera ha compartido sinergias con Matemáticas II. Cada equipo ha construido un cuadro de cuentas, en base a la actividad que desarrollará su empresa durante su primer año de vida, con el objetivo de saber adaptar adecuadamente las cuentas previstas en el Plan General Contable a una empresa de un sector de actividad previamente elegida. A partir del plan de cuentas anuales, el profesorado de Matemáticas II ha formulado un

problema distinto para cada uno de los equipos. De esta forma ha sido posible trabajar diferentes modelos de programación lineal: problema del camino más corto, modelo de transporte, asignación, cubrimiento, etc., todos ellos formulados en base a las empresas creadas por el alumnado.

Previamente al planteamiento del problema “real”, los equipos han recopilado información sobre la investigación operativa: historia y orígenes, aplicaciones y etapas en un proceso de investigación. A partir de ahí han desarrollado el marco teórico de la asignatura para continuar con el desarrollo de las fases principales de la investigación.

4. CONCLUSIONES

Mediante el Proyecto Interdisciplinar podemos trabajar en niveles universitarios para conseguir competencias específicas y transversales. Con ello conseguimos que nuestros/as alumnos/as:

- ✓ Aprendan de manera cooperativa
- ✓ Integren el conocimiento para la resolución de problemas reales: *learning by doing*
- ✓ Desarrollan competencias sociales: trabajo colaborativo, liderazgo, comunicación, resolución de conflictos,... además de las competencias transversales y específicas de la titulación
- ✓ Comprenden los contenidos como consecuencia de una relación directa entre teoría y práctica.
- ✓ Asumen la responsabilidad de su propio aprendizaje
- ✓ Conviven con diferentes roles que emulan el mundo empresarial: alumno-trabajador, líder-responsable de sección, profesor-responsable de área, coordinador de proyecto interdisciplinar- responsable de producto y coordinador de titulación-gerente de empresa.
- ✓ Elaboran informes y realizan presentaciones de forma análoga a las que realizarían en el mundo de la empresa.

En consecuencia, esta metodología fomenta la relación con el mundo laboral y las relaciones sociales, pues el estudiante se encuentra con una problemática similar a un entorno profesional en el que interactuaría con otros miembros y departamentos, a partir de la asignación de un rol.

Esta metodología es más motivadora que la utilizada hasta ahora en las clases de Matemáticas, de esta forma el profesorado consigue un menor absentismo del alumnado.

También resaltamos, de forma positiva, la implicación del resto del profesorado para conseguir sinergias con la materia impartida en las asignaturas de Matemáticas.

No tenemos resultados de la evaluación a fecha de hoy, pero sí que podemos decir que el índice de no presentados ha disminuido considerablemente. En el Grado en Finanzas y Contabilidad, hemos conseguido un 100% de presentados entre primera y segunda convocatoria en Matemáticas I.

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDO, J. (1985). *Como evaluar el aprendizaje*. Ediciones Anaya, S.A. Madrid.
- DE MIGUEL DÍAZ, M., (Coord.) ALFARO ROCHER, I. J.; APODACA URQUIJO, P.; ARIAS BLANCO, J.M.; GARCÍA JIMÉNEZ, E.; LOBATO FRAILE, C. y PÉREZ BOULLOSA, A. (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el marco del EEES*. Ediciones Universidad de Oviedo.
- Declaración de Bolonia (1999). “Declaración conjunta de los ministros europeos de educación”. Bolonia, 19 de junio de 1999.
- HANS-JÖRG, W. et al (2006). *A Competency-Based Educational Model in a Chemical Engineering School*. J. Eng. Ed., 22, 2, pp. 218-235.
- MARTÍNEZ GÓMEZ, F. (2009). “La formación universitaria versus las necesidades empresariales en el marco del EEES”. *La Cuestión Universitaria*, 5, pp. 181-191.
- MARTÍNEZ, M.L.; ZACARÉS, J.; SANTATERESA, P.; LÓPEZ, J.; ORTEGA, A. y LLORCA, J. (2010): “Utilización de herramientas TICs en el proceso de aprendizaje”. XVIII Jornadas ASEPUMA, Santiago de Compostela, 16 y 17 de septiembre.

- MARTÍNEZ, M. et al (2011). “Aplicación de las TICs en la Coevaluación de Proyectos Integrados en los Nuevos Grados”. , II Conferencia Internacional en Fomento e Innovación con Nuevas Tecnologías en la Docencia de la Ingeniería, Teruel, 5 y 6 de mayo.
- THOMAS, J.W. (2000): A Review of Research on Project-Based Learning. San Rafael (California). The Autodesk Foundation. Consulta de 2011 de http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research.htm
- “Solicitud de verificación del Título de Grado en Finanzas y Contabilidad”. Facultad de Economía. Universitat de València. Noviembre de 2009.
- VALLS, E. (1993). Los procedimientos: aprendizaje, enseñanza y evaluación. I.C.E. Universitat de Barcelona. Editorial Horsori, Barcelona.
- ZACARÉS, J.; LÓPEZ, J.; MARTÍNEZ, M.; LLORCA, J.; y ORTEGA, A. (2010) “Aplicación de las TIC en prácticas semipresenciales de laboratorio”. XVIII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUIEET 2010), Santander, Spain, July 6-9.