

CONTRIBUCIÓN A LA FORMACIÓN PRÁCTICA Y GLOBAL DEL GRADUADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE MATERIAS TÉCNICAS Y ECONÓMICAS.

T. Ben^{1*}; D. L. Sales¹; L. López²; P. Perdomo²

¹ Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Universidad de Cádiz

² Departamento de Organización de Empresas

*teresa@uca.es

RESUMEN: Profesores pertenecientes a las Áreas de Conocimiento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica y de Organización de Empresas han adaptado diversas actividades académicas a las metodologías propuestas en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), para con ello impulsar el desarrollo de competencias específicas del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. En particular, se ha potenciado un aprendizaje plural y multidisciplinar del alumnado en su preparación para el mundo empresarial e ingenieril. Para la puesta en marcha del (auto)aprendizaje basado en problemas y orientado a proyectos, junto con el desarrollo paralelo de otras competencias transversales, se han conjugado aspectos económicos y técnicos en la selección de materiales y su proceso productivo para el diseño industrial. En este sentido se ha hecho uso de la herramienta CES Edupack (aplicación para la selección de materiales y procesos) y documentación económica. Como punto final se ha animado a los alumnos a proponer una idea de negocio siguiendo la línea anterior para con ello potenciar la innovación y el emprendimiento entre el alumnado desde los primeros cursos del Grado.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, mejora, docente, educación multidisciplinar, actividades cruzadas, competencias, selección de Materiales y Procesos, CES-Edupack, ABP y AOP.

INTRODUCCIÓN

En la implantación de los nuevos Grados dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) para la formación de profesionales a nivel europeo se ha denotado la necesidad de potenciar en el alumno competencias que pueden llegar a aportar un gran peso en su capacitación para su inserción en el mundo laboral. El desarrollo de dichas competencias y la formación del alumnado es un proceso puesto en marcha muchas veces en un entorno parcelado asociado a cada una de las disciplinas del Grado. Contra ello, el aprendizaje práctico y multidisciplinar y cercano a la realidad donde se combinen aspectos técnicos y económicos, se presenta como un factor clave para lograr la incorporación de los nuevos ingenieros en el entorno industrial y con mayor fuerza para favorecer su espíritu emprendedor e innovador.

Es por ello que los profesores de Ciencia en Ingeniería de los Materiales (CeIM) y Organización y Gestión de Empresa (OyGE), asignaturas de primer curso dentro del Grado en Ingenierías en Tecnologías Industriales (GITI), han diseñado una serie de actividades de aprendizaje abordadas desde el enfoque de ambas asignaturas para con ello potenciar la formación interconectada o global.

En particular, se ha potenciado el (auto)aprendizaje basado en problemas (ABP) [1] y orientado a proyectos (AOP) [2] mediante actividades donde se insta al alumnado a visualizar y afrontar situaciones realistas del entorno industrial, tratando por un lado aspectos técnicos para la optimización del rendimiento en el diseño de productos industriales o de su procesamiento, y por otro lado, cuestiones económicas y de gestión de empresa asociados a cada decisión tecnológica.

ACTIVIDADES Y RESULTADOS

Para la puesta en marcha del proyecto, el profesorado ha ideado dos grupos principales de actividades: i) resolución de casos prácticos de selección de materiales y procesos de producción, y ii) la realización, exposición y defensa pública por parte de grupos de trabajo de un micro-proyecto de idea de empresa con aplicabilidad en el entorno industrial. Destacar que la implementación de las actividades tuvo como punto de partida la herramienta CES-Edupack [3] (cuyas bases de datos conectan propiedades y atributos técnicos y económicos de los materiales y su procesamiento) y además bibliografía básica y específica de ambas disciplinas.

Previo al comienzo de las actividades con el alumnado fue necesario definir los marcos de trabajo a partir de los contenidos complementarios entre las asignaturas. En el anexo PI1_12_037_Anexo_1.pdf se muestra la tabla de aquellos aspectos seleccionados que pudieran tener especial repercusión en la formación industrial y que sirvieron como punto de partida para las actividades mostradas a continuación.

A) APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS: RESOLUCIÓN DE CASOS PRÁCTICOS DEL ENTORNO INDUSTRIAL

La metodología de trabajo se basó en el Estudio del Caso. Durante todo el periodo docente los profesores de ambas asignaturas coordinaron secuencialmente la actividad para que los alumnos, en horas de docencia presencial y no presencial, complementaran su formación de contenidos básicos de las asignaturas con la resolución, por parte del mismo o con la ayuda de los profesores, de una serie de

problemáticas realistas. Como ya hemos adelantado, se conjugaron los aspectos propios de la asignatura de CMelM, en cuanto a la selección de materiales de ingeniería para la fabricación de sistemas o de procesos de producción o el rediseño de materiales comunes con perspectiva ecológica, con los de la asignatura de OyGE en cuanto al análisis de decisiones económicas sobre dicha selección tomadas en base a criterios de eficiencia y rentabilidad.

Como puede apreciarse al leer con detenimiento el caso ejemplo mostrado en el anexo PI1_12_037_Anexo_2.pdf, se generaron escenarios reales donde el alumno pudiera reflexionar sobre los conocimientos adquiridos, de manera que se sintiera motivado a la acción al detectar la aplicabilidad de sus conocimientos a situaciones que se desarrollan a su alrededor. Gracias a la substancial información incluida en la base de datos CES-Edupack, los alumnos también tomaron contacto de forma muy básica con algunos contenidos de otras asignaturas de los primeros cursos del Grado.

Las evaluaciones mediante cuestionarios de casos prácticos a través del campus virtual demostraron la utilidad de la presente actividad para ayudar al alumno a enfrentarse, a través del autoaprendizaje, a nuevas problemáticas.

B) REALIZACIÓN DE MICRO-PROYECTO:

Desde la primera semana de periodo lectivo el profesor instó a los estudiantes a llevar a cabo un micro-proyecto donde se proponga y plasme una idea de negocio para desarrollar un nuevo producto, seleccionar materiales alternativos para un producto ya existente, o bien a optimizar un sistema productivo, aplicando para ello la metodología adquirida durante la realización de los casos prácticos. Además de los objetivos de la actividad anterior esta actividad pretendió fomentar el espíritu innovador y emprendedor de los alumnos. En este último sentido también participaron en una conferencia mini-taller motivacional organizado con la Oficina de la Cátedra de Emprendedores, donde se pretendió que el alumnado quedara motivado por la perspectiva de empresa como solución para su desarrollo profesional.

Partiendo de los puntos básicos a desarrollar (ver PI1_12_037_Anexo_3.pdf), los alumnos entregaron un resumen de la idea en la mitad del semestre y los profesores comunicaron las sugerencias necesarias en horas de tutorías colectivas y a través del campus virtual. Tras entregar la memoria final en la 12ª semana y tras una evaluación parcial por parte de los profesores, los alumnos realizaron una exposición en horas de problemas coordinadas entre las dos asignaturas. En la exposición y en un intenso coloquio con el resto de los grupos de trabajo y con los profesores, la capacidad de comunicación oral fue objeto de autoevaluación y de evaluación entre iguales [4] y por el profesor. Tras aplicar las mejoras propuestas se realizó una segunda exposición del micro-proyecto apoyada en carteles y abierta al resto de la comunidad universitaria [5] (ver ejemplo de evaluación por parte de otros profesores y alumnos en fichero anexo PI1_12_037_Anexo_4.pdf).

Como análisis cabe destacar lo siguiente:

- La implementación de estas dos actividades ha requerido un esfuerzo por parte de los profesores y el alumnado pero han demostrado su validez para comprometer activamente al alumno en “hacer” y no únicamente en “aprender algo”

(aprendizaje autónomo y crítico), además de ofrecer claras oportunidades de colaboración de los grupos mixtos de dos asignaturas para construir conocimiento. Se ha logrado que los grupos de trabajo adquieran una visión aplicada y realista de la profesión de ingeniero, contribuyendo a impulsar su espíritu innovador y emprendedor.

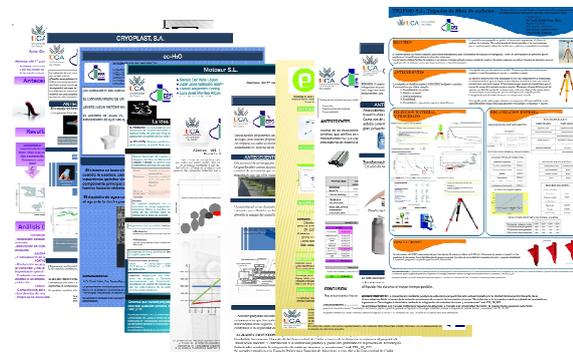


Figura 1. Detalle de los carteles donde se presenta algunos de los trabajos de los grupos de trabajo.

- Muchos de estos trabajos resultaron ser de gran versatilidad y calidad (ver ejemplo de paneles en Figura 1 y en fichero anexo PI1_12_037_Anexo_5.pdf)
- La exposición conjugada transparencias/carteles demostró su utilidad para mejorar la expresión oral e incrementar el nivel de responsabilidad hacia un trabajo de mayor calidad.

REFERENCIAS

1. Escribano A., del Valle A. (coords.), “El aprendizaje basado en problemas, un propuesta metodológica en Educación Superior”, 2ªed., Edt. Narcea S.A., 2010, 35-133.
2. Thomas, J., “Una guía para el aprendizaje basado en proyecto orientado por estándares”, traducido por la Fundación Omar Dengo, Buck Institute USA, 2010.
3. <http://www.grantadesign.com/education/overview.htm>.
4. Brown S., Glasner A., (edits), “Evaluar en la Universidad, problemas y nuevos enfoques”, Edt. Narcea S.A. 2003, 179-211.
5. <http://www.uca.es/epsalgeciras/cargarAplicacionNoticia.do?jsessionid=D628233CBDC7B7CABA9743829B1F1C30.cms1?texto=&identificador=39&fechaDesde=&idCategoria=0&fechaHasta=>

ANEXOS

- PI1_12_037_Anexo_1.pdf,
- PI1_12_037_Anexo_2.pdf
- PI1_12_037_Anexo_3.pdf
- PI1_12_037_Anexo_4.pdf
- PI1_12_037_Anexo_5.pdf

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a la Unidad de Innovación Docente la dotación económica a través del proyecto PI2_12_037 para la impresión de posters del micro-proyecto. Se agradece también a la Escuela Politécnica Superior de Algeciras, y con ello a la Universidad de Cádiz, su colaboración y la cesión de los espacios para dicha presentación.