

# INTEGRACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE “OFICINA TÉCNICA” Y “PROYECTOS” EN LAS TITULACIONES DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL E INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Marina Corral

Eliseo Vergara

Fernando Alba

Ana González

*Universidad de La Rioja*

## **Abstract**

The European Higher Education proposes a structural change in european universities that promotes the renewal methodology focused on the acquisition of general and specific competencies of the degree and the introduction of new teaching strategies that tend to increase the student's role in the teaching-learning process.

This paper describes the teaching experience that seeks to organize the process of practical learning of subject such as Projects and Technical Office, in several degrees of Engineering, in a similar context to which occurs in reality, so to say, a coordinated business model, which negotiate in order to collaborate in terms of profit to all. The used techniques are corporate learning, teamwork, tutoring, etc. The results have been a substantial improvement in pupils' motivation and in their final assessment.

**Keywords:** *European Higher Education Area, Integration*

## **Resumen**

El Espacio Europeo de Educación Superior propone un cambio estructural en las universidades europeas que impulsa la renovación metodológica centrada en la adquisición de competencias generales y específicas del título y en la incorporación de nuevas estrategias docentes que tienden a incrementar el protagonismo del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este trabajo describe la experiencia docente que trata de organizar el proceso de aprendizaje práctico de las asignaturas de Proyectos y Oficina Técnica, de diversas titulaciones de Ingeniería, en un contexto similar al que se da en la realidad, es decir, un modelo coordinado entre empresas, que negocian para poder colaborar en condiciones de beneficio para todos. Las técnicas usadas son el aprendizaje corporativo, el trabajo en equipo, la tutorización, etc. Los resultados obtenidos han sido una mejora sustancial tanto en la motivación de los alumnos como en su evaluación objetiva final.

**Palabras clave:** *Espacio Europeo de Educación Superior, Integración*

## 1. Introducción

Entre los nuevos retos del sistema universitario español, se encuentra la necesidad de una nueva concepción de la formación académica, centrada en el aprendizaje del alumno.

La situación actual de rápido cambio social y laboral exige dotar a los estudiantes de una gran capacidad de aprender por su cuenta dentro de grupos de trabajo y organizaciones, y ese objetivo tiene que equilibrarse con el tradicional énfasis de la enseñanza en la transmisión de conocimientos y habilidades que han sido ya probadas con éxito en el pasado dentro del marco de una relación de autoridad profesor-alumno. En este objetivo de promover la autonomía responsable del futuro profesional, el desarrollo de las habilidades para localizar, evaluar y gestionar información ocupan un lugar clave, puesto que son básicas dentro del proceso de “aprender a aprender”.

Este proceso utiliza metodologías activas y colaborativas en la docencia para la adaptación de las titulaciones al Espacio Europeo de Educación Superior. Está basado en el hecho de que se ha de cambiar la manera de enseñar, pasando de una docencia tradicional que se fundamenta en enseñar a los alumnos mediante clases magistrales y estudio individual, a una docencia donde el objetivo sea enseñar a que el alumno aprenda a aprender de una forma continua, permanente y en grupos.

El objetivo del presente documento es formular la aproximación para integrar los trabajos de prácticas de las materias “Oficina Técnica” y “Proyectos” en las titulaciones: Ingeniería Industrial e Ingeniería técnica Industrial.

Este planteamiento se inspira asimismo en los planteamientos del programa DOCENTIA® de ANECA (<http://www.aneca.es>), que propugna un modelo de evaluación de la actividad docente sobre la base de un concepto formativo en tres pasos:

Dimensiones	Elementos	
I. Planificación de la docencia	1. Organización y coordinación docentes	Modalidades de organización
		Coordinación con otras actuaciones docentes
	2. Planificación de la enseñanza y del aprendizaje con relación a las materias impartidas	Resultados de aprendizaje previstos
		Actividades de aprendizaje previstas
		Criterios y métodos de evaluación
Materiales y recursos para la docencia		
II. Desarrollo de la enseñanza	3. Desarrollo de la enseñanza y evaluación del aprendizaje	Actividades de enseñanza y aprendizaje realizadas
		Procedimientos de evaluación aplicados
III. Resultados	4. Resultados en términos de objetivos formativos	
	5. Revisión y mejora de la actividad docente: formación e innovación	

Tabla 1. Elementos y dimensiones del proceso formativo.

Es evidente que antes de evaluar el desarrollo de una enseñanza, es preciso proceder al desarrollo de la misma y, aunque no es imprescindible, siempre será más útil si ese desarrollo proviene de una aproximación planificada. Esto es obvio y mucho más para un área de conocimiento como de la Proyectos de Ingeniería, muy familiar con los aspectos de la dirección de proyectos y los procedimientos de planificación y control:

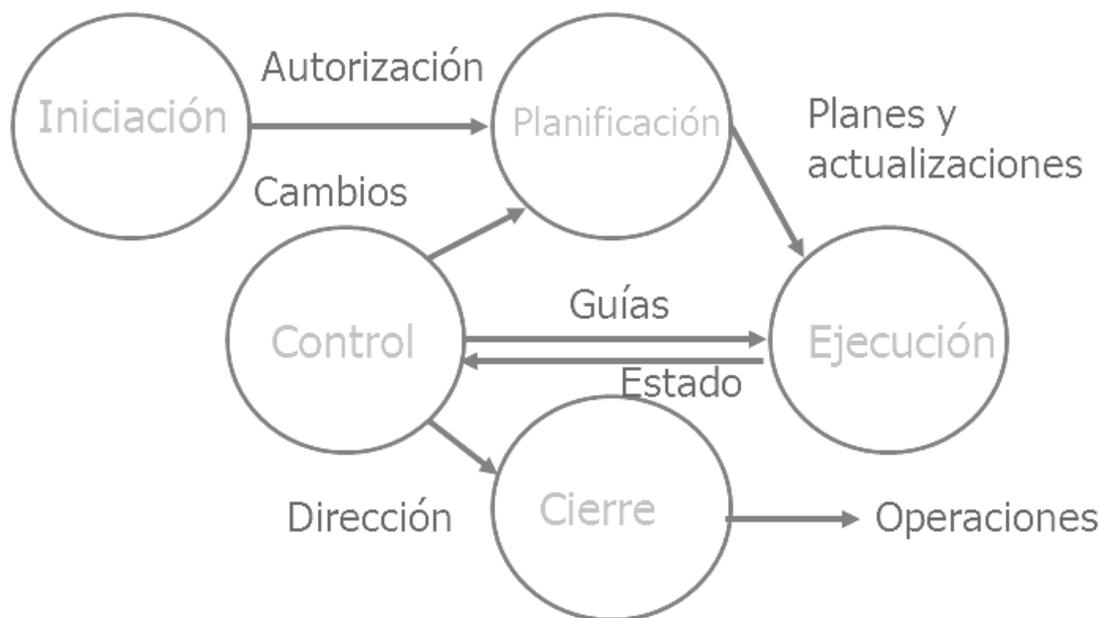


Figura 1. Método de procesos y su relación, empleados habitualmente en la Dirección de Proyectos

Este trabajo describe la experiencia docente que trata de organizar el proceso de aprendizaje práctico de las asignaturas de Proyectos y Oficina Técnica, de diversas titulaciones de Ingeniería, en un contexto similar al que se da en la realidad, es decir, un modelo coordinado entre empresas, que negocian para poder colaborar en condiciones de beneficio para todos.

Dado que ese es el contexto en todas y cada una de las titulaciones, se opta por tratar de desarrollar una coordinación transversal entre la misma materia en varias titulaciones. Es, desde luego, un modalidad de organización diferente y parcial, pero se trata de poder avanzar tanto en aspectos técnicos, como piloto para evaluar las posibilidades de este tipo de estrategias cara a una potencial puesta en marcha del sistema DOCENTIA®.

La coordinación con otras iniciativas, al ser esta una piloto, deberemos verla en un escenario temporal más amplio, y susceptible de incorporar las correcciones derivadas de la experiencias obtenidas durante el desarrollo de este proyecto piloto.

## 2. Objetivo

La construcción del Espacio Europeo de Educación Superior implica el cambio en la estructura de las titulaciones, la contabilización de la carga de trabajo mediante el sistema de créditos ECTS y el modelo docente que, dirigido a la obtención de competencias para el desarrollo profesional, exige la aplicación de una metodología diferente. En la actualidad, las universidades europeas trabajan en la adopción de métodos docentes diseñados para ofrecer una formación integral de los estudiantes según las necesidades de la sociedad. La Comisión para la Renovación de las Metodologías Educativas en la Universidad ha

considerado que las claves del proceso de convergencia hacia el Espacio Europeo de Educación Superior radican en los cambios cualitativos que se introducen en los procesos de enseñanza-aprendizaje. La renovación de las metodologías educativas debe dirigir la segunda fase en la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior desde el momento actual y hasta su culminación en 2010 a través de la formación, evaluación, reconocimiento y estímulo de todos los agentes implicados en el cambio.

El objetivo del presente documento es formular la aproximación para integrar los trabajos de prácticas de las materias “Oficina Técnica” y “Proyectos” en las titulaciones:

- Ingeniero Técnico Mecánico.
- Ingeniero Técnico Electrónico.
- Ingeniero Técnico Eléctrico.
- Ingeniero Técnico Informático.
- Ingeniero Industrial.

Es evidente que se debe tener en cuenta tanto la diferente cantidad de alumnos como la diferente distribución en cuatrimestres de las mismas:

TITULACION	ALUMNOS	CUATRIMESTRE
Ingeniero Técnico Mecánico.	55	1º
Ingeniero Técnico Electrónico.	25	1º
Ingeniero Técnico Eléctrico.	18	1º
Ingeniero Técnico Informático.	40	2º
Ingeniero Industrial	50	1º y 2º

Tabla 2.Relación de titulaciones y número de alumnos.

Adicionalmente se debe tener en cuenta la diferente orientación curricular que cada titulación presenta, con un carácter más tecnológico en las Ingenierías Técnicas y más de gestión e I+D en la titulación de Ingeniería Industrial.

En cuanto a los objetivos formativos que se pretenden conseguir se destacan algunos como:

- Aplicar técnicas de trabajo en equipo en el desarrollo del proyecto.
- Desarrollar la capacidad de liderazgo, de dialogo, negociadora y de gestión de los alumnos.
- Conocer los distintos documentos que forman un proyecto, su relación, diferencias y los contenidos de cada uno de ellos.
- Aplicar conocimientos de otras asignaturas a la hora de calcular...
- Integrar en un único trabajo definitivo las diferentes partes del proyecto.

### 3. Metodología

Se trata de desarrollar un proyecto de grandes dimensiones coordinando a los alumnos de Ingeniería Industrial con los alumnos de las Ingenierías Técnicas Industriales para que entre ambos saquen adelante dicho proyecto. En nuestro caso habrá una empresa por cada titulación, y los gerentes de las empresas de las titulaciones técnicas serán alumnos de 5º de Ingeniería Industrial. Se trata que estos alumnos puedan practicar y desarrollar el papel de gestión y coordinación acorde a su nivel de formación.

Cada una de las titulaciones se divide en dos grupos. Los correspondientes a la Ingenierías Técnicas ocuparán el papel de empresas especializadas y los de Ingeniería Industrial constituirán dos consultoras, las cuales competirán por obtener la adjudicación del proyecto por parte del cliente (el profesorado) que será quien solicite la colaboración de estas consultoras para que, en régimen de concurrencia competitiva, preparen una oferta para satisfacer sus necesidades.

La constitución de los diferentes gerentes y Directores de Proyecto en cada titulación se realizará durante la segunda semana de clase y durante la tercera éstos configurarán sus respectivas empresas. La organización interna de la empresa será responsabilidad del gerente de la misma, que deberá poder explicar y será valorada junto a su desempeño, tanto por los profesores como por los integrantes de la misma y sus clientes.

Las empresas consultoras deberán iniciar la negociación con cada una de las empresas especializadas, a las que ya se les habrá comunicado su perfil específico. A partir de este momento, será cada una de las organizaciones las que interactúen para configurar un consorcio, negociar participaciones, negociar alcances, precios, plazos y calidades.

Cada empresa tratará de adquirir conocimiento en su campo específico que robustezca su perfil. Durante esta fase, el equipo de profesores actuará como consultores de cada empresa, a la vez que realizará labores de monitorización del aprendizaje, mediante encuestas y otros instrumentos.

Las empresa consultoras deberán integrar el trabajo de los subcontratistas, de modo que la presentación de la oferta, deberá ser única e integrada.

La oferta se materializará en un documento con, al menos los apartados siguientes:

- Oferta técnica.
- Oferta económica.
- Oferta para despliegue.

Además se realizará una exposición oral del proyecto entregado que ayude a la propiedad a comprenderlo y a aclarar sus dudas. En esta exposición además de valorar la calidad técnica de la solución propuesta se valorará el cumplimiento de las funcionalidades pedidas, la estrategia de comunicación adoptada, la capacidad de responder a la propiedad y la capacidad de integrar las soluciones de los subcontratistas o empresas especializadas.

Una vez presentada y durante el segundo cuatrimestre, se procederá a la fabricación de un prototipo y la preparación de la demostración. En la fabricación del prototipo intervendrán las titulaciones de Ingeniería Industrial e Ingeniería Técnica Informática. Para esta última titulación la incorporación del gerente será inmediata, una vez constituida la empresa y será él quien plantee el alcance, si bien la estimación de carga interna de trabajo y de coste será realizada por el Director de Proyecto (que pertenece a la titulación y ha seleccionado a su personal, conociendo por tanto sus capacidades).

Del prototipo suministrado al cliente se valorará su funcionalidad y su grado de acuerdo con lo proyectado en la fase anterior, así como el coste final en relación a las expectativas inicialmente definidas.

#### **4. Resultados**

Al finalizar la asignatura se realizó una encuesta a todos los alumnos para evaluar su satisfacción en esta nueva iniciativa docente, y a pesar de sus quejas sobre el importante consumo de tiempo de la asignatura y de los problemas de coordinación y comunicación, que se encontraron al trabajar en equipo, la valoración global ha sido positiva ya que este método de trabajo de alguna manera se aproxima a la realidad, y de ahí deriva su motivación, no solo por superar la asignatura, sino por sacar adelante un proyecto del que parten de cero. Por este motivo la motivación de los alumnos es imprescindible para que el aprendizaje, la formación y el desarrollo de sus habilidades sean óptimos. Esta motivación puede depender de muchos factores, pero nuestra experiencia como docentes nos ha permitido comprobar que uno muy importante es utilizar un método que consiga activar la participación del estudiante.

Los estudiantes precisan estar motivados para conseguir que su aprendizaje, formación y desarrollo de habilidades sean óptimos. Por lo tanto, resulta necesario conocer cuales son los factores que determinan dicha motivación. Así, como fruto de la experiencia acumulada en docencia, se ha observado, que a pesar de ser diversos los aspectos que inciden en la motivación de los estudiantes, uno muy importante es utilizar un método que consiga activar su participación, y con este método pese a las múltiples dificultades iniciales se consigue este objetivo. Por otro lado, se acepta que la implantación de metodologías docentes innovadoras favorece la consecución de algunos de los objetivos del Espacio Europeo de Educación Superior.

#### **5. Conclusiones**

La propuesta metodológica que se ha presentado a lo largo de esta comunicación consiste en una metodología docente que entendemos es dinámica, continuada y, con una proyección a largo plazo. Además, la utilización de esta innovadora metodología docente permite la adquisición por parte de los alumnos de diversas habilidades, competencias y destrezas diferentes a los tradicionales conocimientos teóricos y prácticos fruto de las clases magistrales. Por lo tanto, con la aplicación de esta metodología se consigue la consecución de algunos de los objetivos del Espacio Europeo de Educación Superior, donde se trata de reducir la educación pasiva del estudiante, para que éste pase a ser el elemento central del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Solo queda decir que, nuestra experiencia ha sido plenamente satisfactoria pese a las dificultades que conlleva su desarrollo, y nuestra principal justificación para seguir adelante en su aplicación es la respuesta obtenida por los alumnos, dada su alta implicación.

#### **Referencias**

Águeda, B. y Cruz, A. *“Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior”*, Narcea, Madrid. 2005.

Bain, Ken. *“Lo que hacen los mejores profesores universitarios”*. Universidad de Valencia. 2006.

Bara, Termes, J.; Valero, García, M. *“Aprendizaje basado en proyectos (Project Based Learning) en la formación de ingenieros”*. Universitat Politècnica de Catalunya. 2005

Jhonson, D, Jhonson, R. y Hulebec, E.J.: *“El aprendizaje cooperativo”* Barcelona, Paidós, 1994.

Monereo, Carles y Pozo, Juan Ignacio. *“La universidad ante la nueva cultura educativa: enseñar y aprender para la autonomía”*. Síntesis. 2003.

Zabala, Beraza, M.A. *“Competencias docentes del profesorado universitario”*. Madrid, Narcea. 2003.

**Correspondencia** (Para más información contacte con):

Marina Corral Bobadilla  
Área de Proyectos de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Mecánica.  
Universidad de La Rioja  
Edificio Departamental - C/ Luis de Ulloa, 20  
26004 Logroño, La Rioja  
Phone: + 34 941 299 274 / 651 56 9214  
Fax:+ 34 941 299 794  
E-mail: marina.corral@uniroja.es  
URL : <http://www.uniroja.es>