



Revista de Investigación Educativa

ISSN: 0212-4068

rie@um.es

Asociación Interuniversitaria de Investigación  
Pedagógica  
España

Martín-Peña, María Luz; Díaz-Garrido, Eloísa; Sánchez-López, José María  
Coordinación interdisciplinar mediante aprendizaje basado en problemas. Una aplicación en las  
asignaturas dirección de producción y estadística empresarial  
Revista de Investigación Educativa, vol. 33, núm. 1, enero-julio, 2015, pp. 163-178  
Asociación Interuniversitaria de Investigación Pedagógica  
Murcia, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283332966008>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Martín-Peña, María Luz; Díaz-Garrido, Eloisa; Sánchez-López, José María (2015). Coordinación interdisciplinar mediante aprendizaje basado en problemas. Una aplicación en las asignaturas dirección de producción y estadística empresarial. *Revista de Investigación Educativa*, 33(1), 163-178.

DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.33.1.179741>

## **Coordinación interdisciplinar mediante aprendizaje basado en problemas. Una aplicación en las asignaturas dirección de producción y estadística empresarial**

Interdisciplinary coordination through problem based learning.  
An application in “operations management” and  
“business statistics” subjects

María Luz Martín-Peña, Eloisa Díaz-Garrido y José María Sánchez-López

Universidad Rey Juan Carlos

### **Resumen**

*Un aspecto clave del EEEs es que las materias que conforman un título no pueden concebirse aisladas ni en contenidos ni en metodologías. El futuro graduado tiene que adquirir además de conocimientos las competencias que le preparen para su futura profesión. Se debe formar al estudiante bajo un enfoque multidisciplinar para que aprenda a encontrar las sinergias entre conocimientos, habilidades y aptitudes adquiridas.*

*En este contexto, se describe una experiencia de innovación educativa mediante la coordinación interdisciplinar de las asignaturas Dirección de Producción y Estadística Empresarial, ambas incluidas en el Grado en Administración y Dirección de Empresas. El objetivo general se alcanza mediante el desarrollo de un trabajo en el que el alumno pueda aplicar e interrelacionar los conocimientos adquiridos en varias asignaturas. Para el desarrollo del trabajo común, se utiliza el Aprendizaje Basado en Problemas. Los resultados ponen de manifiesto que la integración de conocimientos mediante la coordinación interdisciplinar es altamente valorada por los alumnos.*

*Palabras clave:* educación superior, coordinación interdisciplinar, aprendizaje basado en problemas.

---

**Correspondencia:** María Luz Martín-Peña, Universidad Rey Juan Carlos, Facultad Ciencias Jurídicas y Sociales, Paseo Artilleros s/n; 28032 Madrid (Spain), Tel: 914959247. E-mail: [luz.martin@urjc.es](mailto:luz.martin@urjc.es)

## Abstract

*A key aspect of the EEES is that the different subjects that make up a degree cannot be conceived in isolation as for contents nor methodologies. The future graduate student has to acquire, in addition to knowledge, other skills that prepare him for his future career. The student should be trained under a multidisciplinary approach so that he can learn to find synergies between knowledge, skills and abilities acquired.*

*In this context, a new experience of educational innovation is described through the interdisciplinary coordination of subjects such as 'Production Management' and 'Business Statistics', both included in the Business Administration Degree. The general objective is achieved through the development of a joint work, in which the student can apply and interrelate the knowledge acquired in various subjects. For the development of the common work, based problem learning is used. The results have shown that the integration of knowledge through interdisciplinary coordination is highly valued by students.*

**Keyword:** higher education, interdisciplinary coordination, problem based learning.

## Introducción

El desarrollo de los títulos de grado adaptados al EEES ha supuesto importantes cambios en el modelo de enseñanza-aprendizaje: los actores principales, estudiantes y profesores, se han visto obligados a cambiar sus roles. El profesor se ha convertido en orientador del proceso de enseñanza. El estudiante es parte muy activa de este proceso ya que “aprender a aprender” condiciona los planteamientos, metodologías, evaluación y resultados. Los contenidos, recursos y estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizados deben permitir situar al alumno en lo que va a ser su futuro contexto profesional (Olmedo, 2013). Esta situación conlleva la necesidad de coordinación y colaboración entre distintos departamentos.

Las materias que conforman un Título no pueden concebirse aisladas unas de otras, ni en contenidos ni en metodologías. Se debe profundizar en el enfoque multidisciplinar y en el efecto sinérgico. Si el alumno tiene que abordar diferentes disciplinas con proyectos de trabajo comunes, estará más preparado para enfrentarse a la resolución de situaciones reales marcadas por la interdisciplinariedad.

La interdisciplinariedad hace referencia a la interacción entre dos o más disciplinas, entre las que debe existir intercomunicación y enriquecimiento recíproco. En los actuales currículos los contenidos se deben incorporar al proceso educativo con un enfoque globalizador para así permitir abordar los problemas, situaciones y acontecimientos dentro de un contexto y en su totalidad (Abril, Navas, De la Haza y Esteban, 2005).

El futuro graduado tiene que adquirir conocimientos, pero también competencias que le preparen para su profesión. En el desempeño de ésta se verá expuesto a situaciones complejas definidas por variables interrelacionadas, que requieran de un enfoque multidisciplinar para abordarlas. La pregunta surgen: ¿se ha formado al estudiante bajo un enfoque multidisplinar? ¿El estudiante sabe cómo encontrar las sinergias del conocimiento y competencias adquiridas?

En este contexto, en el presente trabajo se describe una experiencia de innovación educativa a través de la coordinación interdisciplinar de las asignaturas Dirección de Producción y Estadística Empresarial, impartidas en segundo curso del Grado en Administración y Dirección de Empresas en la Universidad Rey Juan Carlos. Estas asignaturas se cursan en el mismo semestre y se complementan muy bien: la materia Dirección de Producción necesita en su planteamiento más práctico de los métodos cuantitativos que puede facilitar la materia instrumental de Estadística. En esta situación, es oportuno implantar nuevas metodologías docentes que integren aspectos de ambas asignaturas, que se adapten a las necesidades curriculares y que cumplan con los requisitos demandados por las empresas.

Para el desarrollo de esta experiencia de innovación educativa, se elige la estratégica metodológica asociada al Aprendizaje Basado en Problemas. Esta metodología permite formar grupos de trabajo a los que se les presenta un problema que se tiene que resolver buscando información, analizando ésta y proponiendo soluciones. Los alumnos se enfrentarán a un problema real del área de operaciones de una empresa. Deberán investigar, valorar alternativas, aplicar técnicas estadísticas y tomar decisiones que resuelvan los problemas planteados.

Las implicaciones de nuestro trabajo son dobles. Por un lado, aportamos una innovación metodológica en el ámbito universitario que permite a los alumnos desarrollar competencias clave para su futuro profesional y que son afines a varias asignaturas. Por otro lado, se fomentan los procesos de aprendizaje activo y de trabajo en equipo con el alumnado, estableciendo una estructura que permite a los profesores que comparten docencia en un mismo curso coordinar las actividades formativas a desarrollar.

## **Revisión teórica. Antecedentes**

La estructura de los planes de estudio adaptados al EEES se basa en la adquisición de competencias. Esto supone adaptar la metodología docente desde un triple punto de vista: didáctico, ya que los procesos de enseñanza-aprendizaje han de centrarse en la capacitación del alumno; evaluador, dado que no se trata de evaluar contenidos o conocimientos adquiridos sino procesos; y curricular, ya que las mismas competencias se van a desarrollar en asignaturas diversas.

Los nuevos sistemas de enseñanza-aprendizaje exigen un cambio en los “conceptos, estrategias y herramientas docentes”: potenciación del trabajo autónomo del estudiante, atención a las competencias, atención personalizada del alumno e incorporación de nuevas tecnologías (Rué, 2007). Ante los nuevos retos que plantea el EEES, la coordinación docente se debe convertir en uno de los pilares fundamentales para el desarrollo de las competencias profesionales que deben adquirir los alumnos. Es necesaria una coordinación interdisciplinar para el desarrollo de competencias que son comunes entre distintas materias y asignaturas (Monreal-Gimeno & Terrón-Cano, 2011).

Muchos autores a lo largo de las últimas décadas han planteado diferentes formas de aplicar la interdisciplinariedad para que ésta fuese más eficaz en el aula. Follari (1980) señaló dos modalidades básicas de interdisciplinariedad, una más enfocada a la conformación de un nuevo objeto teórico entre dos ciencias previas,

y una segunda basada en aplicar a un mismo objeto práctico elementos teóricos de diferentes disciplinas. Es esta segunda forma de ver la interdisciplinariedad la que muchos autores han apoyado. Creemos que puede ser la manera de hacer coincidir las diferentes disciplinas alrededor de un mismo problema concreto, y así ser más productivo en el aula.

El aprendizaje interdisciplinar permite lograr un conocimiento más integral que el que se obtiene con el estudio de una asignatura específica. Aunque puede resultar menos eficaz que el aprendizaje tradicional en lo que se refiere al conocimiento en profundidad de una sola asignatura, enfatiza el conocimiento de orden superior (análisis, aplicación, pensamiento crítico, etc.) al buscar conexiones significativas entre dos o más disciplinas (Ivanitskaya, Clark, Montgomery y Primeau, 2002; Montreal-Gimeno & Terrón-Cano, 2011). Los métodos de enseñanza más tradicionales suelen plantear problemas aplicados relativos a una sola disciplina, alejando a los estudiantes del mundo real, caracterizado por la multidisciplinariedad.

El Aprendizaje Basado en Problemas supone una alternativa innovadora a los métodos tradicionales de enseñanza. Es una estrategia metodológica de aprendizaje inductivo. La esencia del APB es descubrir lo que se necesita para resolver un problema estructurado. Es especialmente útil para que los alumnos aprendan con profundidad y con autonomía. Los alumnos, trabajando en pequeños grupos y tutorizados por el profesor, utilizan la resolución de un problema como base para alcanzar unos objetivos de aprendizaje y desarrollar unas competencias transferibles a la práctica profesional Gómez Esquer, Rivas Martínez, Mercado Romero y Barjola Valero, 2009).

Se ha demostrado que el uso de esta metodología permite alcanzar y desarrollar las competencias demandadas por el EEES durante el periodo de formación del alumno (Gómez Esquer et al., 2009). Especialmente, permite desarrollar las cualidades profesionales que se demandan en el mundo actual: aprendizaje continuo, autonomía, trabajo en grupo, espíritu crítico, capacidad de comunicación y planificación (Duch, Groh y Allen, 2001). Otra ventaja es la posibilidad de conseguir una mayor motivación en los estudiantes, porque se enseña y se aprende a partir de problemas que tienen significado para los estudiantes y porque existe una mayor relación con la práctica laboral futura (Rubio Fernández, 2010).

Las primeras experiencias de este método aparecieron en las ciencias de la salud (Barrows & Tamblyn, 1980). Posteriormente se utilizó en otras disciplinas, como la informática (Larsen, 2003; Striege & Rover, 2002; Uden y Dix, 2000), las enseñanzas jurídicas (Olmedo Peralta, 2011) o la ingeniería técnica de gestión (La Cuesta & Catalán, 2004). También se han desarrollado experiencias en el aprendizaje a distancia (e-learning) (Armenta, Salinas y Mortera 2013).

En los estudios de Administración de Empresas, la metodología ABP está presente en muchas escuelas de negocios. Autores como Gijselaers (1995), Milter y Stinson (1995), y Savery y Duffy (1995) han demostrado su aplicabilidad en esta disciplina. Por ejemplo, en el programa de MBA de la Universidad de Ohio se desarrolla un programa completo basado en el APB. Los equipos de estudiantes trabajan juntos sobre problemas del mundo real, en cooperación con las empresas locales.

En el caso concreto de Dirección de Producción y Operaciones destaca el trabajo realizado por Kanet y Barut (2003). Describen la utilización de APB en la asigna-

tura de Dirección de Operaciones en la universidad de Clemson. Los resultados de su estudio ponen de manifiesto que esta metodología permitió desarrollar en los estudiantes las cualidades profesionales que se demandan en el mundo actual: aprendizaje continuo, autonomía, trabajo en grupo, espíritu crítico, capacidad de comunicación y planificación. Se consiguió satisfacer las expectativas de los estudiantes al enfrentarse a problemas reales y proporcionar una clara compatibilidad entre la teoría y la práctica.

## **Objetivos**

La experiencia de innovación educativa que se presenta ha sido desarrollada durante el curso 2012-2013. El objetivo perseguido es realizar una experiencia de coordinación interdisciplinar basada en ABP. Las asignaturas implicadas han sido dos que se imparten en el segundo curso del Grado en Administración y Dirección de Empresas en la Universidad Rey Juan Carlos, en concreto, Dirección de Producción y Estadística Empresarial. Los profesores participantes han sido tres.

La asignatura Dirección de Producción aborda el conocimiento del área de producción y operaciones en la empresa, función de producción con enfoque estratégico y toma de decisiones vinculadas a producto, proceso, capacidad, localización y calidad, con un marcado carácter teórico-práctico. La disciplina Dirección de Producción y Operaciones (DPO) se convierte en una materia difícil de enseñar por parte de los docentes, ya que para muchos alumnos no es fácil comprender la aplicación de la función de Producción y Operaciones (Medina López, Alfalla Luque y Marín García, 2011). Por ello, se hace necesario diseñar experiencias de aprendizaje activo que consigan que el alumno entienda mejor los conceptos de gestión de operaciones y su importancia estratégica en la empresa, que se adapten a las necesidades curriculares y que cumplan con los requisitos demandados por las empresas (Fish, 2007 y 2008).

La asignatura Estadística Empresarial, como materia instrumental, aborda el conocimiento de técnicas estadísticas, en concreto análisis descriptivo e inferencial. Resulta muy útil como complemento de otras materias con contenido empírico para realizar los análisis de datos exploratorios y confirmatorios.

Ambas asignaturas se han impartido siempre de forma independiente. No obstante, se habían observado claras interrelaciones entre ellas. Muchos de los problemas a resolver en el área de producción necesitan técnicas estadísticas para el análisis de datos que da soporte, posteriormente, a la toma de decisiones. Sin duda, presentar esas interrelaciones al alumno resulta muy positivo y enriquecedor. Primero, porque les facilita una visión integradora de las áreas de conocimiento para entender así el carácter multidisciplinar de las materias y los problemas a los que dan respuesta y, segundo, porque incrementa la motivación al utilizar proyectos de trabajo comunes para el seguimiento de asignaturas a priori diferentes.

Por otro lado, ambas asignaturas comparten la consecución de varias competencias genéricas. Estudios previos han demostrado que la aplicación de metodología tradicionales basadas en clases magistrales no consiguen que el alumno adquiera estas competencias (Autor, 2011), por lo que se hace necesario desarrollar metodologías más novedosas (Mingorance & Calvo, 2013).

Se comienza analizando las guías docentes de las asignaturas para determinar aquellos puntos en los que es posible la coordinación mediante el diseño de la metodología de ABP. En concreto, las competencias genéricas a trabajar de forma coordinada entre las dos asignaturas fueron:

CG1. *Capacidad de análisis y síntesis*: analizar, sintetizar, valorar y tomar decisiones a partir de los registros relevantes de información sobre la situación y previsible evolución de una empresa.

CG3. *Comunicación oral y escrita* en lenguaje nativo: comprender y ser capaz de comunicarse, con corrección y en diferentes escenarios, en español. Estar preparado para hacerse entender por jefes y subordinados de forma clara y concisa y ser capaz de elaborar informes de asesoramiento y proyectos de gestión empresarial (global o por áreas funcionales).

CG6. *Habilidad para analizar, buscar y discriminar información proveniente de fuentes diversas*: ser capaz de identificar las fuentes de información económica relevante, obtener y seleccionar información relevante imposible de reconocer por no profesionales.

CG8. *Capacidad para la resolución de problemas*.

CG10. *Capacidad para aplicar al análisis de los problemas, criterios profesionales basados en el manejo instrumentos técnicos*.

CG18. *Capacidad de Razonamiento crítico*.

CG21. *Aprendizaje autónomo*.

CG28. *Aplicar los conocimientos en la práctica*.

Los objetivos que se pretenden alcanzar con la coordinación conjunta de las dos asignaturas son:

- Realizar un trabajo para que el alumno pueda utilizar e interrelacionar los conocimientos adquiridos en varias asignaturas, de manera que desarrolle su capacidad de organización, autoaprendizaje y utilización de recursos propios, aplicando sinergias en el estudio de ambas materias.
- Conseguir que los alumnos tenga una visión global e integradora de la función de producción y operaciones y de las posibilidades de las técnicas estadísticas.
- Mejorar el funcionamiento de las dos asignaturas, potenciando el carácter multidisciplinar.
- Mejora de la comunicación entre alumnos y profesores, fomentando el trabajo en equipo.
- Incentivar la participación e implicación de los alumnos mediante el planteamiento de problemas reales y motivadores.
- Trabajar conjuntamente con ambas asignaturas algunas de las competencias necesarias en la titulación.

## Metodología

Para el desarrollo de la experiencia se seleccionaron un total de 24 alumnos. Se les ofrece participar de forma voluntaria. Se desarrollaron seis sesiones fuera del horario de clases.

Para el desarrollo del ABP, se planteó un caso sobre la empresa Correos. En su elaboración, se tuvo en cuenta que cumpliera las siguientes características: relevancia e interés para los alumnos, definición clara de objetivos, cierta complejidad en el sentido de tener distintas soluciones y naturaleza interdisciplinar<sup>1</sup>. De esta forma conseguimos potenciar el carácter multidisciplinar de la experiencia.

En la sesión de inicio, se presenta en qué consiste el proyecto y la planificación de las sesiones que se van a desarrollar. Se divide el grupo de los 24 alumnos participantes en 6 grupos de 4 componentes cada uno. La formación de los grupos fue libre. Se les entrega un cuestionario de inicio para recoger expectativas en torno a la experiencia. También se les entregan unas plantillas para recogida de información, en las que deberán hacer constar, según avancen el trabajo, las actividades que cada uno de los miembros del grupo realiza, las fuentes de información consultadas y el tiempo dedicado a cada actividad.

En la segunda sesión, se les entrega la primera parte del caso de estudio. Se facilita información relativa a la evolución de la empresa en los últimos diez años, estructura del mercado y competencia. El caso se orienta al área funcional de producción y operaciones, en aspectos de localización, capacidad, layout, proceso y automatización. También al análisis de datos mediante estadística descriptiva. Los estudiantes trabajan y analizan el escenario sobre el que se presenta el problema. Identifican lo que saben o creen saber acerca del caso. El debate acerca del caso va organizando al grupo en lo referente a los aspectos desconocidos del problema, que siendo adecuadamente estructurados, darán lugar a la búsqueda de información necesaria para resolverlo y lograr los objetivos establecidos.

En la tercera sesión se visita el Centro de Tratamiento Automatizado de Madrid-Vallecas. Es uno de los 17 que tiene Correos ubicados en lugares estratégicos, de cara a la recepción y reparto de envíos postales por toda la geografía nacional. Esta visita se convierte en fuente de información clave para los alumnos. Además de mostrarles las instalaciones y el funcionamiento de los procesos, tienen ocasión de preguntar directamente sus dudas e inquietudes al director del centro, en un encuentro que se mantuvo con el mismo.

En la cuarta sesión, se organiza toda la documentación encontrada por cada uno de los miembros del grupo, dando significado a la información necesaria para concretar el caso y responder a las cuestiones planteadas. Se discuten y exponen resultados. Se entrega la segunda parte del caso y se discuten los nuevos escenarios que se presentan. Esta segunda parte está centrada en el sistema de gestión de calidad de Correos.

En la quinta sesión, se les ilustra sobre la elaboración de gráficas de control de calidad. Los grupos de trabajo reorganizan toda la información trabajada durante el caso, elaborando la resolución de las cuestiones planteadas y unas conclusiones finales. Se exponen por parte de los grupos los resultados alcanzados. Se debaten estos resultados. Se les entrega información cuantitativa de Correos relativa a la evolución de variables, para elaborar números índices, y datos simulados sobre el uso de maquinaria.

En la sexta sesión, se discute y exponen los resultados. Se interpretan los números índices calculados relativos a diferentes variables. Se discuten y modelizan las situaciones de fallo y parada en la maquinaria de clasificación. Se obtienen los

---

1 San Diego State University, The Learning Tree, Problem Based Learning.  
<http://edweb.sdsu.edu/clrit/learningtree/Ltree.html>

intervalos de confianza para la diferencia de medias del tiempo de funcionamiento de la maquinaria, también se contrastan hipótesis para esta diferencia de medias en relación con dos máquinas de clasificación de correspondencia.

En la Tabla 1, se ofrece un resumen del cronograma seguido para el desarrollo de las sesiones que conforman nuestra experiencia de innovación educativa.

Tabla 1

*Cronograma de sesiones y actividades*

Actividad coordinada	Asignaturas	Aspectos específicos estudiados en cada asignatura	Fecha
PRESENTACIÓN			29 Enero 2013
Visita al Centro de Tratamiento Automatizado de Correos en Vallecas (Madrid)	Dirección de Producción Estadística Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Objetivos y decisiones de operaciones</li> <li>✓ Recogida información y análisis de datos</li> <li>✓ Toma de decisiones</li> </ul>	21 Febrero de 2013
Caso Estudio Correos	Dirección de Producción Estadística Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estrategia de operaciones</li> <li>✓ Localización; Layout</li> <li>✓ Producto/Proceso</li> <li>✓ Capacidad</li> <li>✓ Automatización</li> </ul>	4 febrero y 4 de marzo de 2013
Calidad. Control y Gestión	Dirección de Producción Estadística Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Construcción gráficos de control</li> <li>✓ Gestión de calidad</li> </ul>	8 y 15 de abril de 2013
Inferencia Estadística	Dirección de Producción Estadística Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantenimiento preventivo</li> <li>✓ Modelos estadísticos</li> <li>✓ Intervalos de confianza</li> <li>✓ Contraste de hipótesis</li> </ul>	22 de abril de 2013

En definitiva con este planteamiento del ABP pretendemos que los alumnos participantes puedan utilizar e interrelacionar los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Dirección de Producción y Estadística empresarial, de manera que desarrollen su capacidad de organización, autoaprendizaje y utilización de recursos propios, aplicando sinergias en el estudio de ambas materias.

### **Recogida de información**

En dos de los momentos de la experiencia de innovación educativa, al comienzo y al final de la misma, se procedió a recoger información de los alumnos mediante dos cuestionarios.

Para la elaboración de estos cuestionarios, se consultaron trabajos (Gómez Esquer et al., 2009; Autor, 2011) y fueron adaptados al desarrollo de nuestra experiencia. Con-

cretamente, las preguntas realizadas permiten comparaciones sobre las metodologías recibidas en general y los métodos empleados en estas sesiones experimentales. Para cada uno de estos cuestionarios se llevó a cabo un pre-test, solicitando la colaboración de dos profesores que imparten la materia y de dos alumnos. Esto permitió mejorar los cuestionarios adaptándolos a un lenguaje más próximo a los alumnos, eliminando o cambiando algunos términos o expresiones.

Al comienzo de la experiencia se diseñó un cuestionario con objeto de conocer la opinión de los alumnos participantes en el proyecto sobre algunas cuestiones relacionadas con las actividades que se realizan en las asignaturas, la coordinación de las mismas, la metodología y sus expectativas sobre la experiencia.

Al finalizar, se utilizó un cuestionario con afirmaciones para evaluar elementos de las sesiones desarrolladas (contenidos, planificación, cada una de las cuatro sesiones, el trabajo en grupo, el aprendizaje mediante problemas, las exposiciones, el aprendizaje autónomo, la sensación de problema real, la motivación). También se preguntó acerca de utilidad, actividades interdisciplinares, enfoque teórico-práctico, aprendizaje autónomo, complementariedad contenidos y coordinación, y adquisición de competencias.

## **Resultados**

El análisis de los datos obtenidos ha llevado a la obtención de los resultados que a continuación se muestran.

Al comienzo de la experiencia de innovación educativa (antes de realizar las actividades), se obtiene información relevante para conocer el perfil y las opiniones previas de los alumnos participantes.

En primer lugar, respecto a la motivación por la que acceden a este proyecto, se destaca la motivación "actividad innovadora". Por el contrario, se consideran residuales los aspectos teóricos complementarios (Tabla 2).

Tabla 2

### *Motivación proyecto*

Motivación principal proyecto	Frecuencia	Porcentaje
Actividad innovadora	11	45,83
Actividad más práctica	4	16,67
Actividad acerca realidad	4	16,67
Actividad útil formación	4	16,67
Actividad teórica complementaria	1	4,17
Total	24	100

Para intentar aproximar el perfil del alumno, se busca información sobre asistencia a clase, participación en actividades y uso de tutorías. Los datos se distribuyen como se muestra en el cuadro siguiente (Tabla 3).

Tabla 3

*Perfil alumno participante*

Asistencia a clase		Participación actividades		Uso tutorías	
Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
1	0	0	0	2	8,33
2	0	0	1	4,17	37,50
3	0	2	8,33	10	41,67
4	3	12,50	9	37,50	8,33
5	21	87,50	12	50,00	4,17
Total	24	100	24	100	100

Destaca la elevada asistencia a clase y la inclinación hacia el desarrollo de actividades. Se aprecia un perfil de alumno bastante comprometido con el aprendizaje.

Se exploran las opiniones e ideas previas que tienen sobre las posibilidades y ventajas de ciertas metodologías (Tabla 4).

Tabla 4

*Estadísticos metodologías*

Estadísticos	Trabajo en grupo	Discusión y debate	Exposición oral
Media	4,17	3,88	3,17
Mediana	4	4	3
Moda	4	4	3
Desv. típica	0,64	0,85	1,01

Es evidente que el trabajo en grupo, y el debate y discusión se considera aporta utilidad en la enseñanza según la visión de los alumnos que participan en la experiencia (desean ese tipo de "metodología"). En cambio, la exposición oral en público genera cierto rechazo.

Finalmente, se pregunta sobre las expectativas sobre el proyecto. (Tabla 5). Los resultados recogen la proporción de alumnos participantes que tienen esa expectativa (la respuesta es múltiple por lo que se puede elegir más de una).

Predomina la idea de que se mejorará en la asignatura de Dirección de Producción (casi el 60%). También destaca la mejora en el ámbito de la Empresa y en general (sobre el 40%).

Tras la experiencia de innovación educativa, los datos obtenidos con el cuestionario final facilitan la obtención de interesantes resultados que a continuación se detallan.

El análisis se inicia comparando las opiniones de los alumnos (escala Likert de 1 a 5) sobre metodologías recibidas en general, en estas asignaturas y en otras (obtenidas en el cuestionario inicial), y los métodos empleados en estas sesiones experimentales (Tabla 6).

Tabla 5

*Expectativas proyecto*

<b>Expectativas</b>	<b>%</b>
Mejora en Dirección Producción	58,33%
Mejora en Empresa	41,67%
Mejora en Formación General	37,50%
Mejora en Estadística Empresarial	29,17%
Mejora en Entorno Económico	16,67%
Mejora en Curriculum	4,17%
Otras expectativas	4,17%

Tabla 6

*Comparativa inicio y fin de proyecto*

<b>Estadísticos</b>	<b>Utilidad comprensión asignaturas</b>	<b>Aprendizaje autónomo</b>	<b>Coordinación asignaturas</b>	<b>Coordinación teoría-práct.</b>	<b>Actividades interdiscipl.</b>	<b>Estadística complementa Producción</b>
Media	3,75 / 3,67	3,33 / 3,63	2,42 / 3,21	3,00 / 3,42	2,92 / 3,38	2,75 / 2,96
Mediana	4,00 / 4,00	3,00 / 4,00	2,00 / 3,00	3,00 / 3,00	3,00 / 3,00	3,00 / 3,00
Moda	4,00 / 4,00	3,00 / 4,00	2,00 / 4,00	3,00 / 3,00	2,00 / 3,00	3,00 / 2,00
Desv. Típica	0,68 / 0,70	0,92 / 0,71	1,06 / 0,88	0,98 / 0,50	0,97 / 0,82	0,99 / 1,04

En el análisis comparado destacan las claras mejoras o ventajas conseguidas en coordinación de asignaturas, actividades interdisciplinares y coordinación teoría-práctica. En consecuencia, esto indica la necesidad de establecer actividades que aborden los problemas de forma global: varias ópticas temáticas (varias asignaturas), varios enfoques ante problemas complejos (actividades interdisciplinares), y planteamientos con aplicación asociada a la realidad (coordinación teoría-práctica).

Respecto a la experiencia de innovación educativa desarrollado y a los contenidos concretos que se han desarrollado, los resultados se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7

*Contenidos proyecto*

<b>Estadísticos</b>	<b>Contenidos experiencia</b>	<b>Planificación experiencia</b>	<b>Actividad caso</b>	<b>Actividad visita</b>	<b>Actividad calidad</b>	<b>Actividad datos</b>
Media	7,21	7,54	8,08	9,04	8,25	5,83
Mediana	7	8	8	9	8	5,5
Moda	7	8	8	10	8	4
Desv. Típica	1,14	1,41	1,32	1,08	1,03	2,14

Lo que más se valora, con puntuación superior a 9 sobre 10, es la “visita a las instalaciones” de Correos: parece que se busca una inmediata conexión con la realidad (diferente a la docencia habitual). También destaca la actividad “discusión del caso” y la actividad “estudio de calidad” (puntuación en media superior a 8 sobre 10). En sentido contrario, lo que tiene menos aceptación es el contenido matemático asociado a la actividad “análisis de datos”, que se puntúa cercano a 6 sobre 10, quizás porque los alumnos contaron con poco tiempo para su desarrollo y alguno de los aspectos a valorar todavía no se había impartido en clase. Destaca la alta variabilidad que sugiere la desviación típica (unos alumnos la valoran mucho y otros poco debido al perfil matemático del análisis de datos). Con ello hemos conseguido que los alumnos tengan una visión global e integradora de la función de producción y operaciones y de las posibilidades de las técnicas estadísticas.

Respecto a la metodología y la motivación conseguida se detallan los principales estadísticos (Tabla 8).

Tabla 8

*Metodología experiencia*

Estadísticos	Trabajo en grupo	Aprendizaje basado en problemas	Exposición pública	Aprendizaje autónomo	Acerca realidad	Motivación
Media	8,08	7,25	7,33	6,54	7,54	7,38
Mediana	8	7,5	8	6,5	8	7
Moda	8	8	9	5	8	7
Desv. Típica	1,25	1,70	1,52	1,77	2,04	1,88

Lo que más se valora, con puntuación superior a 8 sobre 10, es la metodología de “trabajo en grupo”: parece que se busca el intercambio de experiencias e ideas como forma de trabajo preferida. También destaca la “cercanía a la realidad empresarial” como estímulo necesario en la actividad docente (puntuación en media superior a 7,5 sobre 10), consiguiendo con ello uno de los objetivos previstos con esta experiencia al incentivar la participación e implicación de los alumnos mediante el planteamiento de problemas reales y motivadores. En sentido contrario, lo que tiene menos aceptación es el “aprendizaje autónomo”. No se sienten capaces de trabajar de forma independiente, necesitan la figura del profesor tutor, esto se comprueba al ver la puntuación: 6,5 sobre 10. Estos resultados ponen de manifiesto que gracias a la experiencia se ha conseguido mejorar la comunicación entre alumnos y profesores, fomentando el trabajo en equipo.

En cuanto a la adquisición de competencias, se pretende valorar (escala de 1 a 10) el nivel de ciertas competencias desarrolladas durante estas actividades. Las competencias consideradas se muestran en la tabla 9.

Las competencias que los alumnos consideran que han adquirido de forma más sólida (puntuación en media superior a 7 sobre 10) son: “comunicación oral y escrita”, “búsqueda y análisis de información”, “capacidad de razonamiento crítico”, y “aplicar conocimientos a la práctica”. La competencia menos adquirida (puntuación media de 6,38 sobre 10) es la “capacidad de resolución profesional”. Estos resultados son similares a los obtenidos en otros trabajos previos como Gómez Esquer et al.,

(2009), Lacuesta y Catalán (2004). En definitiva, con ello hemos cumplido otro de los objetivos pretendidos con esta experiencia al trabajar conjuntamente algunas de las competencias necesarias en la titulación.

Tabla 9

*Valoración adquisición de competencias*

Estadísticos	Capacidad análisis y síntesis	Comunicación oral y escrita	Búsqueda y análisis de información	Capacidad resolución problemas	Capacidad resolución profesional	Capacidad razonamiento crítico	Capacidad aprendizaje autónomo	Aplicar conocimientos práctica
Media	6,79	7,50	7,33	6,42	6,38	7,33	6,96	7,25
Mediana	7	8	8	6,5	6,5	7,5	7	7
Moda	7	9	8	6	6	7	7	7
Desv. Típica	1,35	1,59	1,63	1,86	1,84	1,76	1,33	1,73

Para recoger la conclusión general final que tiene el alumno se pregunta si recomendaría esta experiencia y si la implantaría de forma general estas sesiones; además se pide una valoración global numérica. Respecto la recomendación de la experiencia a otros alumnos el 100% lo hace (los 24 alumnos). Respecto a la implantación general el 88% lo plantea como adecuado (21 alumnos). Sobre la valoración global es interesante observar que la media es superior a 7.5 sobre 10, y que mediana y moda coinciden en el valor 7.

### **Conclusiones**

La experiencia de innovación educativa desarrollada ha permitido la realización de actividades que recogen aspectos de diferentes asignaturas de un mismo curso, de tal forma que permiten la coordinación y optimización del trabajo realizado por el alumno y pueden ser usadas como herramienta de evaluación, dentro de un sistema de evaluación continua. Además, con este proyecto se ha fomentado la comunicación entre profesores que imparten materias afines y la adaptación a las nuevas directrices que el EEES marca en cuanto al sistema de enseñanza-aprendizaje y a la forma de evaluación de los alumnos.

La utilización de ABP con participación de varias asignaturas en el mismo “problema”, hace más fácil su aplicación: en una única asignatura durante un cuatrimestre puede que no haya tiempo para abordar problemas complejos con la profundidad necesaria (Alcober, Ruiz y Valero, 2003). Nuestro trabajo presenta como novedad la aplicación de ABP con carácter interdisciplinar en las materias de Dirección de Producción y Estadística Empresarial.

Los alumnos a priori accedieron a participar en la experiencia bajo la motivación “actividad innovadora”. Para ellos, los métodos de enseñanza que se aplican a las diferentes asignaturas no les parecen adecuados. No creen que las asignaturas del curso fomenten el aprendizaje autónomo. Consideran que no hay interrelación entre conocimientos de las diferentes asignaturas. Todo ello sugiere la necesidad de desarrollar nuevas metodologías que permitan conseguir una mayor coordinación entre las distintas materias que conforman un Título.

De esta forma, al término de la experiencia de innovación educativa, uno de los aspectos más valorados por los alumnos ha sido la integración de conocimientos. Creamos que con ello se pone de manifiesto la necesidad de dejar de plantear las asignaturas de forma aislada, independientes unas de otras, situación muy alejada de la realidad profesional donde las cuestiones son habitualmente de naturaleza interdisciplinar. Coincide esta valoración con Lacuesta y Catalán (2004).

En cuanto a la adquisición de competencias genéricas, la experiencia ha facilitado a los alumnos la mejora de la comunicación oral y escrita, la capacidad para buscar y analizar información de diferentes fuentes, la capacidad de razonamiento crítico y la capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica. Otro aspecto, cuya valoración ha mejorado sustancialmente al término de la experiencia es el relativo al trabajo en equipo, permitiendo a los alumnos participantes mejorar esta competencia. Esto supone que se ha favorecido la adquisición de competencias que van a ser claves para su futuro profesional.

Nuestro trabajo tiene claras implicaciones académicas y prácticas. Se facilita la coordinación de asignaturas permitiendo un aprendizaje integrador mediante la realización de actividades que recogen aspectos de diferentes asignaturas de un mismo curso. Se fomenta la coordinación y optimización del trabajo realizado por el alumno. Además, se desarrollan metodologías activas de aprendizaje, ofreciendo un claro ejemplo para su utilización en otras materias.

A pesar de las implicaciones anteriores, nuestro trabajo no está exento de limitaciones. La principal limitación es el pequeño tamaño de la muestra: nuestra experiencia de innovación educativa se puede considerar "piloto". No obstante, en un futuro se pretende replicar la misma investigación en grupos completos de docencia, contando así con un mayor número de alumnos participantes.

Pensamos que la experiencia realizada se convierte en un paso previo al Trabajo Fin de Grado, en el que se pide la interrelación de materias. En ocasiones, este Trabajo Fin de Grado se deja como la única experiencia de integración de materias.

En nuestra opinión, es importante que los currículos oficiales incluyan e insistan sobre la necesidad de la interdisciplinariedad, así como que la comunidad científica se plantee su significado concreto, definición y formas de desarrollarla. Sin embargo, para que la interdisciplinariedad y la globalización del currículo sean un hecho, se necesita que el profesorado esté dispuesto a aplicarla en el aula.

## Referencias

- Abril, A.M., Navas, J., De la Haza, I. & Esteban, F.J. (2005). Adaptación de asignaturas con contenidos de aplicaciones biomatemáticas al EEES: Coordinación Interdisciplinar. Disponible en <http://www.uem.es/myfiles/pageposts/jiu/jiu2005/archivos/EDAP/EDAP01.pdf>
- Alcober, J., Ruiz, S. & Valero, M., (2003). Evaluación de la implantación del aprendizaje basado en proyectos en la EPSC (2001-2003). *XI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas*, Vilanova i la Geltrú, julio.
- Armenta, M.D., Salinas, V. & Mortera, F.j. (2013). Aplicación de la técnica educativa aprendizaje basado en problemas para capacitación a distancia (e-learning). *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 16 (1), 57-83.

- Barrows, H.S. & Tamblyn, R.M., (1980). *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education*. New York: Springer Publishing Company.
- Duch J., Groh S.E., & Allen D.E. (2001). *The power of problem-based learning: A practical "how to" for teaching undergraduate courses in any discipline*. Sterling Virginia US: Stylus Publishing.
- Duffy, T. M. & Cunningham, D. J. (1997). Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. In D. Jonassen (Ed.), *Handbook of research in education, communication, and technology*. New York: Macmillan.
- Follari, R. (1980). Interdisciplinaridad, espacio ideológico. En "Simposio sobre Alternativas Universitarias", UAM-Azcapotzalco, México.
- Fish, L. (2007). Graduate student project: operations management product plan. *Journal of Education for Business*, November/December, 59-71.
- Fish, L. (2008). Graduate student project: employer operations management analysis. *Journal of Education for Business*, September/October, 18-71.
- Gijsselaers, W. (1995). Perspectives on problem-based learning. In W. Gijsselaers, D. Tempelaar, P. Keizer, J. Blommaert, E. Bernard, & H. Kasper (Eds.), *Educational innovation in economics and business administration: The case of problem-based learning*. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Gómez Esquer, F.; Rivas Martínez, I.; Mercado Romero, F. & Barjola Valero, P. (2009). Aplicación interdisciplinaria del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en Ciencias de la Salud: Una herramienta útil para el desarrollo de competencias profesionales. *Revista de Docencia Universitaria*, 4. Disponible en: <http://redaberta.usc.es/redu/index.php/REDU/article/view/108/87>
- Ivanitskaya, L. Clark, D., Montgomery, G. & Primeau, R. (2002). Interdisciplinary Learning: Process and Outcomes. *Innovative Higher Education*, 27 (2), 95-111.
- Kanet, J.J. & Barut, M. (2003). Problem-Based Learning for Production and Operations Management. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 1 (1), 99-118.
- Lacuesta, R. & Catalán, C. (2004): Aprendizaje Basado en Problemas: Una experiencia interdisciplinaria en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión. *X Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*.
- Larsen, L.B., Andersen, S.K., Fink, F. & Granum, E. (2003). Teaching HCI to Engineering Students Using Problem Based Learning. *Interact Workshop of IFIP WG 13.1*, Zurich (Suiza).
- Martín Peña, M<sup>a</sup> Luz, Díaz Garrido, Eloísa; Castillo Gutiérrez-Maturana, Blanca y Del Barrio Izquierdo, Luis (2011). Estudio comparativo de cambios metodológicos y percepción del alumno en la materia de Dirección de producción y operaciones para la adquisición de competencias en el proceso de adaptación al EEES. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, Volumen: 4, Número: 2. Páginas, inicial: 126 final: 144.
- Medina López, C.; AlfallaLuque, R. & Marín García, J. A. (2011). La Investigación en docencia en Dirección de Operaciones: Tendencias y Retos. *Intangible Capital*, Vol 7, No. 2, pp. 507-548.
- Milter, R. G. & Stinson J. E. (1995). Educating leaders for the new competitive environment. In W. Gijsselaers, D. Tempelaar, P. Keizer, J. Blommaert, E. Bernard, & H. Kasper (Eds.), *Educational innovation in economics and business administration: The case of problem-based learning*. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers.

- Mingorance, C. & Calvo, A. (2013). Los resultados de los estudiantes en un proceso de evaluación con metodologías distintas. *Revista de Investigación Educativa*, 31 (1), 275-293.
- Monreal-Gimeno, M.C. & Terrón-Caro, M.T. (2011). Una experiencia interdisciplinar y evaluación de competencias en la doble titulación de trabajo social y educación social. *UPO Innova*, 1, 350-360.
- Olmedo, E.M. (2013). Enfoques de aprendizaje de los estudiantes y metodología docente. Evolución hacia el nuevo sistema de formación e interacción propuesta en el EEES. *Revista de Investigación Educativa*, 31 (2), 429-445.
- Olmedo Peralta, E. (2011). La interdisciplinariedad en el Aprendizaje Basado en Problemas en las enseñanzas jurídicas: La necesidad de coordinación entre materias. *IV Congreso de Innovación Docente en Ciencias Jurídicas*. Universidad de Valladolid.
- Rué, M.E. (2007). *Enseñar en la Universidad. El EEES como reto para la Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- Rubio Fernández, E. M. (2010). *Buenas prácticas para la docencia del derecho adaptada al ECTS*. Murcia: Servicio de Publicaciones Universidad de Murcia.
- Savery, J. & Duffy, T. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 32(5), 31-38.
- Striege, A. & Rover, D.T. (2002). Problem-Based Learning in an Introductory Computer Engineering Course. *32<sup>nd</sup> ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Boston (USA).
- Uden, L. & Dix, A. (2000). Lifelong learning for software engineers. *ICEUT 2000, IFIP Word ComputerCongress*, Beijing (China).

Fecha de recepción: 22 de julio de 2013.

Fecha de revisión: 22 de julio de 2013.

Fecha de aceptación: 1 de mayo de 2014.