

TRANSVERSALIDAD Y COORDINACIÓN DE PROFESORADO DE CIENCIAS: UNA EXPERIENCIA EN LOS NUEVOS GRADOS

Martín Sánchez-Cantalejo, Yolanda¹, Rodríguez Jiménez, Rosa María¹, Sáez Pizarro, Beatriz,¹ Velasco Quintana, Paloma¹, Fernandez Prieto, Marta¹

1: Departamento de Ciencias
Escuela Politécnica
Universidad Europea de Madrid
c/ Tajo s/n Villaviciosa de Odón 28670 Madrid
e-mail: yolanda.martin@uem.es

Resumen. *El Espacio Europeo de Educación Superior ha impulsado actuaciones de innovación docente con el objetivo de mejorar la calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este contexto, la coordinación del profesorado es un aspecto que incide directamente en la calidad de la enseñanza; aún más, cuando se trata de áreas de conocimiento transversales como son las ciencias básicas, donde se encuadran asignaturas como la química, la física y las matemáticas. Las ciencias básicas proporcionan al estudiante no sólo la adquisición de competencias específicas sino, además, herramientas que le serán de utilidad a lo largo de toda su formación, por lo que se hace necesaria una correcta planificación y coordinación de dichas materias para generar un aprendizaje realmente significativo. El departamento de Ciencias aglutina profesorado de distintas áreas formativas, e imparte docencia en una gran variedad de facultades y grados. En este trabajo se presenta la estructura y acciones de coordinación llevadas a cabo entre el profesorado del departamento. La mejora en las evaluaciones de las encuestas de satisfacción con el mismo, la correcta incorporación, tutela y seguimiento de los nuevos integrantes de la plantilla y el buen clima laboral son resultados que nos animan a seguir trabajando en esta línea.*

Palabras clave: Coordinación de profesorado, Ciencias, Matemáticas, Física, Química, Transversalidad

1. INTRODUCCION

La puesta en marcha del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha supuesto un gran estímulo para la innovación docente en la enseñanza universitaria en aras de mejorar la calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Entre los criterios que definen una enseñanza de calidad destacan, por una parte, valores como la dignidad humana, la justicia, la igualdad de derechos y oportunidades y la participación, entre otros. Por otra parte, se encuentran criterios específicos entre los cuales destacan la existencia de: recursos suficientes y el uso eficaz de los mismos, procesos de revisión y evaluación constantes, cauces de participación en la gestión de la institución educativa, dispositivos y acciones específicas para el desarrollo personal, clima institucional satisfactorio y estimulante, y el trabajo colaborativo entre profesores (Antúnez, 1999). Según numerosos estudios (Muñoz-Repiso, 1995), éste es uno de los más determinantes criterios de calidad.

El nuevo paradigma educativo plantea, entre otros aspectos, el reto de mejorar los niveles de coordinación entre el profesorado en diferentes estadios, ya sea entre

profesores del mismo departamento que imparten la misma asignatura, como entre profesores que imparten diferentes asignaturas en la misma titulación, o aún mucho más complejo, entre profesores que imparten la misma materia a diferentes titulaciones. La acción en equipo es más efectiva y eficaz que las acciones individuales. La colaboración entre docentes permite analizar en común problemas compartidos por todos, establecer puntos de encuentro, criterios y principios de actuación coherentes que lógicamente van a incidir en la calidad de la educación que proporcionamos a nuestros estudiantes (González, 2006). Smith y Scott (1990) señalan, además, que el trabajo en equipo no sólo crea una atmósfera que aumenta la motivación en el alumnado, sino que promueve entre el profesorado mayores niveles de autoestima, así como de sentimiento de pertenencia a la institución educativa.

Asimismo, los nuevos criterios del EEES impulsan al profesorado a fomentar en los estudiantes el desarrollo de competencias generales, entre las que se encuentra el trabajo en equipo. Sabido es la importancia que el aprendizaje por modelado (Brockbank & Gill, 1999) tiene en el proceso de incorporación de nuevos conocimientos o competencias. Así pues, sería absurdo pretender fomentar en los alumnos el trabajo en equipo si los propios docentes no dan muestra y ejemplo de ello con su actitud y sus acciones, y aunque ya se está trabajando en esta faceta educativa, aún queda mucho por hacer para mejorar este aspecto (Zabalza, 2000).

La acción colaborativa, establecida de modo voluntario y desarrollada entre iguales, queda definida entonces como un trabajo realizado por un grupo de personas que *“comparten percepciones, tienen una propuesta en común, están de acuerdo con los procedimientos de trabajo, cooperan entre sí, aceptan un compromiso, resuelven sus desacuerdos en discusiones abiertas y que todo eso no aparece automáticamente, sino que debe irse construyendo poco a poco”* (Bell, 1992).

Por otra parte, es importante reseñar que la coordinación entre profesores de diferentes áreas fomenta la transversalidad entre materias, componente fundamental para la integración de conocimientos, base del aprendizaje significativo (Biggs J, 2005). La coordinación como modo de desarrollo de la transversalidad curricular se erige así en una estrategia de actuación docente que mejora la calidad de los procesos de formación (Fernández y Velasco, 2003).

En el caso que nos ocupa, el propio carácter transversal de las ciencias básicas, donde se encuadran materias como la química, la física y las matemáticas, precisa de una adecuada coordinación entre los profesores que imparten esas materias. El objetivo desde el que se plantea esto, no es sólo proporcionar los conocimientos fundamentales de dichas materias, de forma pautada y secuenciada, sino también potenciar las habilidades, actitudes y valores que se requieren en la formación integral del estudiante (Nieto Lovo, M. 2004).

Las ciencias básicas proporcionan al estudiante herramientas necesarias que le permiten enfrentarse con éxito a problemas que requieren un grado elevado de capacidad analítica e innovación, de utilización de lenguaje científico y de resolución de problemas, por lo que la correcta planificación y coordinación de las mismas implicará una mejora en su proceso de aprendizaje, que le será beneficioso a lo largo de toda su vida.

2. EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS EN EL CURSO 2010-2011: ALGUNAS CIFRAS.

El departamento de Ciencias de la UEM está constituido en el curso 2010-2011 por 40 profesores, los cuales imparten docencia en 3 áreas de conocimiento (Física, Química y Matemáticas) a todas las titulaciones de la UEM que incorporan en su plan de estudios asignaturas adscritas a estas áreas. La Tabla 1 agrupa dichas asignaturas según el grado al que pertenecen, y detalla la facultad o escuela responsable de la impartición de los diferentes grados. Refleja también el número de grupos en los que se divide a los alumnos de cada titulación. Para facilitar la exposición, la tabla no detalla el hecho de que cada grupo de teoría en las asignaturas de Física y Química se divide, a su vez, en dos o tres subgrupos durante la impartición de las sesiones de prácticas en los correspondientes laboratorios.

Se observa que en este curso académico el departamento ha impartido docencia en 6 de las 7 facultades/escuelas que integran la UEM, y ha colaborado en la impartición de 19 grados, sin contabilizar la existencia de grupos de dobles titulaciones. La docencia se ha realizado tanto en grupos entre semana como en horario compatible con la actividad profesional, en los campus de Villaviciosa y la Moraleja, en modalidad presencial y online, en castellano y en inglés. Se ha compaginado, además, con la impartición de docencia en licenciaturas, diplomaturas e ingenierías en extinción. En total han supuesto más de 10.000 horas de docencia, 1.000 de ellas realizadas en laboratorios.

Todas las asignaturas de las áreas de Física y Matemáticas, y la mayoría del área de Química cuentan con 6 ECTS, si bien en este último caso también existen asignaturas anuales de 9 y 12 ECTS, así como dos asignaturas de 3 ECTS. Todas ellas se impartieron en primer y segundo curso.

La plantilla se compone de profesionales con formación muy variada, como no podría ser de otra manera. Abarca a matemáticos, físicos, químicos e ingenieros de distintas especialidades, doctores en su mayoría, que conviven en un despacho común. La mitad de la plantilla está constituida por profesores con contrato laboral, 6 de ellos a tiempo completo. El interés por adaptar el perfil del docente a las necesidades de cada distinta titulación (buscando la máxima aproximación al mundo laboral), y la complejidad derivada del solapamiento de horarios (la práctica totalidad de las asignaturas de primero coinciden en la franja horaria de 8.30 a 12.30, y los laboratorios se utilizan de forma simultánea), hacen conveniente la incorporación de profesores, para asignaturas concretas, con contrato mercantil. Aproximadamente la cuarta parte de la plantilla ha permanecido más de 8 años impartiendo docencia en la UEM. El número creciente de estudios de grado impartidos en la universidad, y el éxito de algunos de ellos en cuanto a matriculación de nuevos estudiantes ha hecho que durante el curso 10-11 se incorporaran al departamento 14 nuevos profesores con distintos perfiles.

Se trata, por lo tanto, de un departamento muy complejo y eminentemente transversal, que ha experimentado un gran crecimiento y necesita de procesos de coordinación bien estructurados, junto a una plantilla con una alta motivación, para poder aumentar día a día la calidad de la educación que proporcionamos a nuestros estudiantes. En esta comunicación se resumen algunas de nuestras experiencias en este sentido.

AREA	FACULTAD/ESCUELA	GRADO	ASIGNATURA	GRUPOS
FÍSICA	Arquitectura	Arquitectura	Física de los Procesos	4
	CC Biomédicas	Biotechnología	Física	1
		Farmacia	Física Aplicada y Fisico-Química	2
	CC Salud	Óptica y Optometría	Física	1
	Arte y Comunicación	Diseño	Matem. y Física Aplicadas	1
	Politécnica	Ing. Aeroespacial	Ftos. Físicos de la Ingeniería	1
		Ing. Civil	Ftos .Físicos de la Ingeniería	1
		Ing. Electrónica Industrial	Ftos. Físicos de la Ingeniería	1
			Ampliación de Física	1
		Ing. Informática	Ftos .Física para Informáticos	1
		Ing. Mecánica	Ftos .Físicos de la Ingeniería	1
			Ampliación de Física	1
		Ing. Organización Industrial	Ftos. Físicos de la Ingeniería	1
	Ampliación de Física	1		
Ing. Sistemas Audiovisuales	Ftos .de Física	1		
Ing. Sistemas de Telecomunicación	Ftos. de Física	1		

AREA	FACULTAD/ESCUELA	GRADO	ASIGNATURA	GRUPOS
QUÍMICA		Biotechnología	Química	1
			Ftos .de Ingeniería Bioquímica	1
			Técnicas Instrumentales	1
			Termodinámica y cinética	1
	CC Biomédicas	Farmacia	Química I	2
			Química II	2
			Iniciación al trabajo de labor.	2
			Técnicas Instrumentales	2
			Análisis Químico I	2
			Análisis Químico II	2
			Química Orgánica I	2
			Química Orgánica II	2
	Química farmacéutica	2		
	CC Salud	Óptica y Optometría	Química	1
	Politécnica	Ing. Aeroespacial	Química para Ingeniería	1
		Ing. Electrónica Industrial	Química para Ingeniería	1
		Ing. Informática	Química para Ingeniería	1
		Ing. Mecánica	Química para Ingeniería	1
		Ing. Organización Industrial	Química para Ingeniería	1

VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria
Retos y oportunidades del desarrollo de los nuevos títulos en educación superior

AREA	FACULTAD/ESCUELA	GRADO	ASIGNATURA	GRUPOS
MATEMÁTICAS	Arquitectura	Arquitectura	Matemáticas Aplicadas	6
		Ing. de la Edificación	Matemáticas Aplicadas	2
	CC Biomédicas	Biología	Matemáticas	1
		Farmacia	Matemáticas	2
	CC Salud	Óptica y Optometría	Matemáticas	1
	CC Sociales	Dir. y Creación Empresas	Matemáticas Empresariales	2
		Dir. Int. Empresas Turísticas	Matemáticas Empresariales	1
		Finanzas	Matemáticas Empresariales	1
		Marketing y Dir. Comercial	Matemáticas Empresariales	1
	Arte y Comunicación	Diseño	Matem. y Física Aplicadas	1
	Politécnica	Ing. Aeroespacial	Cálculo I	1
			Cálculo II	1
			Algebra	1
			Estadística	1
		Ing. Civil	Cálculo I	1
			Cálculo II	1
			Algebra y Estadística	1
			Cálculo Numérico	1
		Ing. Sistemas Audiovisuales	Cálculo I	1
			Cálculo II	1
			Algebra	1
			Estadística	1
	Ing. Sistemas de Telecomunicación	Cálculo I	1	
Cálculo II		1		
Algebra		1		
Estadística		1		
Ing. Informática	Algebra y Matem. Discreta	2		
	Análisis Matemático	2		
	Estadística	2		
Ing. Electrónica Industrial	Cálculo I	1		
	Cálculo II	1		
	Algebra	1		
	Estadística para Ingeniería	1		
Ing. Organización Industrial	Cálculo I	1		
	Cálculo II	1		
	Algebra	1		
	Estadística para Ingeniería	1		
Ing. Mecánica	Cálculo I	1		
	Cálculo II	1		
	Algebra	1		
	Estadística para Ingeniería	1		

Tabla 1. Asignaturas impartidas por el departamento de Ciencias en el curso 2010-2011.

3. TRANSVERSALIDAD Y COORDINACIÓN

3.1. Objetivos

Las acciones que se detallan en el apartado 3 son fruto de la evolución del departamento a lo largo, principalmente, de los cursos académicos 08-09, 09-10 y 10-11. Han tenido como objetivos primordiales:

- Mejorar la satisfacción de la percepción del alumnado con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este aspecto tiene un indicador tangible, los valores de las encuestas de satisfacción de profesorado, y otros más sutiles, percibidos en el día a día y transmitidos por los distintos interlocutores académicos.
- Incrementar el grado de comunicación con dichos interlocutores (coordinadores de titulación, decanos, profesores de otros departamentos), y con ello la calidad de la práctica docente.
- Facilitar la integración de los profesores recién incorporados al departamento. Al tratarse de un departamento en expansión, la adecuada elección de los recursos humanos y su correcta inserción en las distintas áreas se ha considerado una tarea primordial.

3.2. Estructura de la coordinación.

Tal y como se ha expuesto, la coordinación llevada a cabo entre los profesores del departamento de Ciencias de la UEM responde a la necesidad de establecer una serie de mecanismos de información y de crear espacios en los que los docentes podamos compartir experiencia y conocimientos. Frente a la individualización del profesor y su materia, el trabajo en equipo permite una visión global cuyo fin último es la búsqueda de una mejora en la calidad docente.

La coordinación se realiza de forma sistemática y generalizada en tres direcciones:

- Dentro de un mismo área de conocimiento (Física, Química y Matemáticas).
- Dentro de una misma titulación. Se realiza internamente pues, como se puede observar en la Tabla 1, en muchas titulaciones se imparten varias asignaturas, correspondientes incluso a distintas áreas; también externamente, con trabajo impulsado por un profesor concreto o liderado por el correspondiente coordinador de titulación, con el fin de evitar solapamientos innecesarios con otras asignaturas.
- Dentro de una misma asignatura: especialmente en el área de Química, donde pueden compartir la docencia un profesor de teoría y hasta 4 profesores de prácticas distintos, y en las asignaturas de Matemáticas y Física para arquitectos, donde conviven numerosos grupos.

En concreto, se han establecido personas de referencia que coordinan las acciones a realizar en los siguientes ámbitos: en el área de Matemáticas existe una coordinadora para los grupos del grado en Arquitectura y para la Facultad de Ciencias Sociales, y otra persona distinta realiza esta labor para los grados de la Escuela Politécnica. En el área de Física, de manera similar, existe una coordinadora para los grupos de los grados en Arquitectura y Salud, y un coordinador para las materias relacionadas de la Escuela Politécnica. En el área de Química, dos profesoras a tiempo completo se ocupan de la labor de coordinación para todas las materias.

Los laboratorios de Física y Química están gestionados, además, por sendos profesores

a tiempo completo que gestionan las solicitudes de material, la generación de residuos, la organización de taquillas, el mantenimiento, y además coordinan al resto de profesores en aspectos didácticos.

Toda esta estructura organizativa es liderada por la Directora de Departamento, la cual es responsable de la selección del profesorado y de garantizar la calidad de la enseñanza. Por su formación como químico se implica además, muy especialmente, en la gestión de este área.

3.3. Acciones de coordinación

En las tres áreas de conocimiento la coordinación está basada en cuatro aspectos principales:

- El alineamiento de objetivos de aprendizaje y planteamiento de las materias con la metodología de enseñanza-aprendizaje (cumpliendo los requerimientos de la ANECA).
- La realización de una planificación docente que se efectúa a principio de cada curso académico y se reajusta en función de las necesidades.
- El diseño de actividades de aprendizaje. Se prepara material didáctico específico de las distintas materias, como son hojas de problemas y/o cuestiones, actividades (de desarrollo de competencias, para el fomento del inglés, vinculadas al mundo profesional), guiones de prácticas de laboratorio, etc. Algunos ejemplos de dichas actividades puede encontrarse en Velasco y Barrios (2010), Velasco y colb. (2011).
- El establecimiento de criterios comunes de evaluación de competencias específicas y generales.

Gracias a esta coordinación se establecen criterios comunes de evaluación que aseguren un mismo nivel de exigencia a los alumnos, logrando una mayor validez del sistema de evaluación. En particular, para la evaluación de las competencias generales, se han desarrollado rubricas y plantillas de evaluación comunes para cada competencia, así como actividades específicas en las que desarrollar y evaluar las competencias.

La coordinación se lleva a cabo de forma práctica a través de reuniones periódicas en las que se tratan los temas comentados anteriormente. Cada materia o grupo de materias (según se ha detallado previamente), tiene asignado un profesor-coordinador que lidera el grupo. En particular, antes de comenzar cada curso académico se realiza una reunión para el establecimiento de objetivos de aprendizaje, competencias, verificación de programas en web y la realización de un cronograma para cada asignatura. Durante el curso la comunicación es continua con el fin de compartir información y experiencias. Al finalizar el curso académico se realiza una reunión en la que se revisan los resultados obtenidos y se proponen acciones de mejora. En estas sesiones es posible, además, detectar problemas que aparecen en las distintas asignaturas y, del análisis conjunto de estas dificultades, nacen nuevas acciones que poner en práctica, por lo que se consigue una mejora en la calidad docente año a año. El diálogo y la acción constituyen las herramientas que llevan a los profesores a reflexionar sobre su práctica docente. Resulta importante señalar también que, gracias a la coordinación, se reduce el exceso de trabajo al compartirse las tareas.

3.4. Una especial referencia al clima laboral.

Uno de los aspectos más gratificantes de la coordinación entre los profesores es el

fortalecimiento de las relaciones personales y sociales, produciéndose una mejora de los vínculos afectivos y del clima laboral. Esta estructura de trabajo no se impone, sino que surge de modo natural de los miembros del equipo más veteranos y se transmite con fluidez a las nuevas incorporaciones. Las ideas de personas que se acaban de integrar siempre resultan frescas y de interés, y se intentan acoger de manera adecuada en el marco de trabajo existente.

Los profesores de nueva incorporación deben adaptarse rápidamente al modo de trabajo de la universidad y a su proyecto común. Dentro de este modelo cooperativo llevado a cabo en el departamento, se desarrollan acciones concretas de apoyo y seguimiento que facilitan su integración. De esta manera, a cada profesor recién incorporado se le asigna un profesor de referencia (profesor/mentor) que le asesora sobre las nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje, le ayuda a comprender la cultura de la UEM y le acompaña durante los primeros meses. El profesor mentor incorpora al nuevo compañero a los grupos de coordinación de las materias, para hacerle partícipe de este trabajo en equipo.

Un aspecto clave para el desarrollo diario de esta estructura de trabajo es la existencia tanto de un despacho común, en el que sólo se encuentran los profesores del departamento, como de una sala de reuniones anexa. Así se optimiza la interacción entre profesores con intereses comunes, garantizando un ambiente de concentración y, al mismo tiempo, cercanía.

4. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de este trabajo, desarrollado entre los cursos 08-09, 09-10 y 10-11, son las siguientes:

- Los niveles de satisfacción mostrados por los alumnos a través de las encuestas realizadas por el departamento de calidad en las materias que nos competen ha pasado de 3.8 a 4.1 en el primer semestre del curso 10-11, lo cual resulta destacado habida cuenta de que las materias impartidas por el departamento (fundamentalmente de primer curso) son las que a los alumnos tradicionalmente les resultan más complejas y menos especializadas.
- Ha mejorado la fluidez de la comunicación con las titulaciones e internamente, a través de un calendario de reuniones en las que se escuchan los criterios y expectativas de las titulaciones, se consensuan criterios globales de área de conocimiento y criterios particulares de las asignaturas.
- Se han generado recursos didácticos que están a disposición de todos los miembros del departamento, y que se revisan con periodicidad.
- En este período, las prácticas del área de Química han pasado de 64h a 668h, y se ha realizado un trabajo importante en el ámbito de la prevención y seguridad en el laboratorio, en la organización espacio-temporal de los múltiples grupos en los dos laboratorios existentes, se han incrementado los recursos materiales del laboratorio y se han renovado todos los guiones de prácticas, generando además nuevo material didáctico.
- Se ha consolidado un clima laboral cálido que hace más enriquecedor el trabajo diario y facilita la incorporación de nuevos profesores.

5. REFERENCIAS

- Antúnez, S. (1999). El trabajo en equipo de los profesores y profesoras: factor de calidad, necesidad y problema. El papel de los directivos escolares. *Educar*. Nº 2, págs. 89-110.
- Bell, L. (1992). *Managing Teams in Secondary Schools*. Londres: Routledge.
- Biggs, J (2005). *Calidad del aprendizaje universitario*. España. Ed. Narcea.
- Brockbank & McGill (1999). *Aprendizaje reflexivo en la educación superior*. Madrid. Ed. Morata
- Fernández, J. M. y Velasco, N. (2003). La transversalidad curricular en el contexto universitario: una estrategia de actuación docente. *Revista Complutense de Educación*, Vol. 14, Nº 2, págs. 379-390.
- González, A. y Asensio, A. J. (2006). La actuación coordinada del profesorado. En: Learreta, B. (eds.). *La coordinación del profesorado ante las demandas del EEES: El caso de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la UEM*. Madrid: Además Comunicación. Págs: 29-36.
- Muñoz-Repiso, M y colbs. (1995). Calidad de la educación y eficacia de la escuela. Estudio sobre la gestión de los recursos educativos. Madrid: CIDE. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Nieto Lovo, M. R. (2004). El papel de las ciencias básicas en la enseñanza de la ingeniería. *I Congreso de Enseñanza de la Ingeniería*. Quetzaltenango. Méjico, 2004. Págs. 150-153.
- Smith, S.C.; Scott, J.J. (1990). *The Collaborative School*. University of Oregon and National Association of Secondary School Principals: ERIC Clearinghouse on Education Management.
- Velasco Quintana, P. y Barrios Bermúdez, N. (2010) Las matemáticas en la Economía a través de los premios Nobel. Una propuesta didáctica para mejorar la motivación en el aprendizaje de las matemáticas. *VII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria*. UEM. Madrid
- Velasco Quintana, P. Rodríguez López, R. y López López J.M. (2011). Matemáticas y Arquitectura: la creatividad como recurso para mejorar la motivación y otras competencias en alumnos de primer curso. *VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria*. UEM. Madrid
- Zabalza, M.A. (2000) El papel de los departamentos universitarios en la mejora de la calidad de la docencia, *Revista interuniversitaria de Formación del profesorado*, 38. pp. 47-66.