

Coordinación por módulos de asignaturas en el Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza

Coordination based on modules of subjects in the Degree in Engineering in Industrial Design and Product Development of the University of Zaragoza

Eduardo Manchado Pérez
Ignacio López Forniés

Universidad de Zaragoza, España

Resumen

El contexto de cambios de la EEES supone un reto y una oportunidad para la implantación y mejora de las titulaciones en carreras técnicas, como el grado en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza en el que se ha implantado la coordinación de módulos por grupos de asignaturas. Estos módulos permiten conseguir una serie de objetivos de aprendizaje y competencias por medio de los objetivos parciales de cada asignatura, permitiendo mejorar los resultados académicos y reduciendo el abandono. Los objetivos que pretende el trabajo por módulos son asegurar el resultado del aprendizaje, complementar sin solapar contenidos de asignaturas, dar sentido a todas las asignaturas independientemente de su área de conocimiento y optimizar los recursos y esfuerzos del alumno. El logro es gracias a una serie de actividades programadas por los responsables docentes de cada módulo en los que se introducen buenas prácticas como la evaluación continua y conjunta, aprendizaje basado en un proyecto común para todas las áreas de conocimiento que aproxima al alumno a la realidad profesional del diseñador.

Los resultados obtenidos son muy satisfactorios para los alumnos por su mejora de aprendizaje, encontrando sentido a algunas materias técnicas que tenían difícil aplicación en diseño, y por la mejora de sus resultados académicos. Otro resultado destacado es la coordinación y la comunicación entre el profesorado que mejora el ambiente y buena disposición entre todos los miembros de la Comunidad Universitaria que intervienen en el Grado.

Palabras clave: Aprendizaje por módulos, aprendizaje basado en proyectos, coordinación, EEES, implantación de titulaciones, innovación docente.

Abstract

The changes provided by the EEES is a challenge and an opportunity for the introduction and improvement of technical careers, the degree in Industrial Design and Product Development at the University of Zaragoza in which coordination was implemented modules groups of subjects is an example. These modules can achieve a number of learning objectives and competencies through

partial objectives for each subject, allowing improved academic outcomes and reducing neglect. The objectives sought by the work in modules are to ensure learning outcomes, complementing subjects without overlapping content, make sense of all subjects regardless of their area of expertise and optimize the resources and efforts of the student. The achievement is through a series of activities planned by the teachers involved in the module in which best practices are introduced as continuous and group assessment, learning based on a common project for all areas of knowledge approaches the student to the reality of professional designer.

The results obtained are very satisfactory for students by improving learning, finding understanding for technical matters that are difficult in design, and improving academic outcomes. Another remarkable result is the coordination and communication among teachers to improve the environment and goodwill among all members of the university community involved in the degree.

Palabras clave: Learning by modules, project-based learning, coordination, EEES, implementation of degree, teaching innovation

Introducción

La implantación de los nuevos planes de estudio de Grados Universitarios en el contexto del EEES ha supuesto una serie de profundos cambios que no sólo afectan al contenido y estructura de dichos planes, sino también a aspectos como la organización académica, la relación entre los miembros del sistema, o la implementación de nuevas herramientas docentes y de control. Dichos cambios suponen una dificultad y un reto de considerables proporciones, pero también una oportunidad de la misma medida.

Los resultados del aprendizaje han pasado a considerarse el elemento principal de la estrategia docente, como objetivo a que deben servir los programas de enseñanza. Esto ha contribuido a poner en valor, especialmente en los estudios de clara aplicación práctica, como es el caso de los Grados en Ingeniería, la aportación de metodologías docentes basadas en una mayor experimentación, frente a la tradicional clase magistral. Entre estas metodologías se encuentran los talleres de simulación o el aprendizaje basado en proyectos (PBL). De modo paralelo, los sistemas de evaluación del alumnado han debido adaptarse y revisarse.

El EEES ha traído consigo además la exigencia de la implantación de planes de mejora continua y control de la efectividad de la misión universitaria. Esto dota de una gran relevancia a la coordinación de las actividades docentes, y a los procesos de recogida de datos, que deben orientarse a un permanente análisis y revisión de las metodologías utilizadas.

Antecedentes al Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto.

Pese a que existen experiencias previas, en muchos casos ha sido necesario (y posible) desarrollar métodos que encajasen con las particularidades de cada caso y su contexto. En el caso del Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto se contaba con un doble punto de partida: la orientación procedente de documentos que recogían tales experiencias (libros blancos, documentación del ICE,

etc.) y la referencia proporcionada por el proceso reciente de evaluación de la Ingeniería Técnica en Diseño Industrial de la Universidad de Zaragoza, titulación a la que venía a sustituir.

Entre otros aspectos, en dicha evaluación se reconocía el interés de algunas propuestas que incorporaban metodologías docentes novedosas basadas en la colaboración entre asignaturas de diferentes áreas y contenidos: tal era el caso de la colaboración entre las asignaturas Diseño de Producto e Inglés Técnico, ambas de 3er. curso, que propiciaba el desarrollo de proyectos en inglés, y la evaluación de ese único trabajo desde la óptica de las dos asignaturas, o entre las asignaturas Oficina Técnica, de 3er. curso y Taller de Diseño, de 2º, donde los trabajos realizados en esta asignatura en el curso anterior eran continuados y completados en la asignatura de 3º.

Se daba además el caso de colaboración entre titulaciones, en los llamados Proyectos Híbridos, donde equipos multidisciplinares de estudiantes de Ingeniería de Diseño e Ingeniería Electrónica colaboraban en el desarrollo de un único proyecto. Por otro lado, en la titulación se venían desarrollando diversas actividades complementarias tales como exposiciones de trabajos, colaboraciones con asociaciones profesionales, participación en concursos (con buenos resultados), u organización de charlas y talleres por medio de la llamada Semana del Diseño.

Las encuestas realizadas a los estudiantes evidenciaban además su interés por recibir clases más prácticas, más apoyadas en casos reales, y con menor contenido científico-técnico sin vinculación directa con la experiencia profesional.

Plan de Estudios del Grado

La memoria de verificación del Grado se realizó dentro del primer grupo de titulaciones adaptadas al EEES en la Universidad de Zaragoza, y se convirtió en la primera de las titulaciones de Grado en Ingeniería en ser aprobada por las instancias correspondientes. En la misma se pretendió de un modo más o menos consciente (al tratarse de los primeros momentos de la adaptación de la UZ al EEES el grado de indefinición de múltiples aspectos normativos, administrativos, etc. era muy grande) ordenar las asignaturas y materias de tal modo que propiciaran la oportunidad de continuar y ampliar las prácticas docentes que en la titulación de IT Diseño Industrial habían dado buen resultado.

Con este objetivo se enumeraron los resultados de aprendizaje a alcanzar por el conjunto de la titulación, y se discutió acerca de cuáles debían ser dichos resultados al final de cada curso, y más aún, de cada semestre. Esta reflexión sirvió para establecer una secuenciación razonada de las asignaturas y materias, y de su extensión. En dicha secuenciación se tuvo además en cuenta que la distribución de las asignaturas por semestres resultase en una carga de trabajo lo más equilibrada posible, y que las asignaturas encajasen con otras en el mismo semestre con las que se pudiesen complementar, teniendo en cuenta que debían respetarse algunas restricciones procedentes de la mesa de directores de escuelas técnicas, tales como

la inclusión de manera concreta de asignaturas en 1º y 2º curso, sin posibilidad de reasignación o reubicación.

En este sentido, de una encuesta realizada a egresados de ITDI se obtuvo una conclusión muy valiosa: en su opinión las materias obligatorias de 1er. año y algunas científico-técnicas no tenían sentido en esta titulación (ITDI), por lo que se propuso que el Grado las llevase al campo del diseño de una manera aplicada y de modo que los alumnos percibieran su sentido y su aplicación futura en la experiencia profesional, algo que, como se verá, se puso en práctica por medio del desarrollo de las *actividades de módulo*.

De este modo, la titulación se organizó por *módulos transversales de asignaturas*: cada módulo está compuesto por asignaturas de diferentes áreas de conocimiento, pero que están dispuestas de modo que se orienten a la consecución de una serie de objetivos generales de cuatrimestre, y que en conjunto recogen todos los resultados del aprendizaje esperados. Así:

- Las asignaturas del 1er. cuatrimestre aportan conocimientos básicos y generales tanto técnicos (comunes a las ingenierías) como humanísticos (específicos de la titulación), y homogeneizan un grupo de estudiantes de procedencias formativas diversas.
- Las de 2º cuatrimestre completan la formación general y el conjunto de conocimientos comienzan a aplicarse en proyectos con un nivel de exigencia mínimo.
- Las de 3er. cuatrimestre comienzan la introducción de conocimientos comunes más específicos y el conjunto se aplica a proyectos de un nivel de exigencia mayor.
- Las de 4º cuatrimestre continúan la introducción de conocimientos comunes más específicos y el conjunto se aplica a proyectos de un nivel de exigencia mayor.
- Las de 5º, 6º y 7º cuatrimestre completan los conocimientos comunes y el conjunto se aplica a proyectos de un nivel de exigencia mayor, mientras aparecen bloques de asignaturas optativas que permiten a los estudiantes desarrollar cierta especialización en aquellos campos de su interés.
- En 8º cuatrimestre se desarrolla el Trabajo Fin de Grado.

Existe además una organización de *módulos verticales de asignaturas*: Una serie de asignaturas prácticas (principalmente las denominadas comúnmente "Talleres de Diseño") sirven para ir aplicando el conjunto de conocimientos adquiridos en el resto de asignaturas y se coordinan verticalmente a partir del 2º cuatrimestre. Otras asignaturas que se apoyan o sirven de apoyo a asignaturas de otros cursos, de campos de conocimiento afines, se coordinan de modo similar.

Plan de Estudios

Primer curso	Segundo curso	Tercer curso
Estética e Historia del diseño Matemáticas Expresión artística Informática Expresión gráfica I Física Materiales I Taller de diseño I	Diseño asistido por ordenador Mecánica Expresión gráfica II Taller de diseño II Estadística y fiabilidad del producto Aspectos económicos y empresariales del diseño Diseño Gráfico y Comunicación Creatividad Tecnología eléctrica y electrónica	Procesos de fabricación Taller de Diseño III Ergonomía Mercadotecnia y aspectos legales del diseño Asignaturas optativas
		Cuarto curso
		Oficina técnica Metodología del diseño Asignaturas optativas Trabajo fin de grado

Asignaturas Optativas

El estudiante puede elegir entre las siguientes asignaturas:

Intensificación en Diseño de Producto Interacción entre usuario y producto Prospección en el diseño Análisis de valor Envase y embalaje Biónica Ecodiseño y diseño para medio ambiente Diseño asistido por ordenador avanzado	Intensificación en Desarrollo de Producto Procesos y materiales industriales avanzados. Reciclaje. Diseño y desarrollo de piezas de plástico Diseño y desarrollo de piezas de chapa Diseño y desarrollo de piezas de materiales compuestos Diseño de mecanismos Análisis de piezas y ensamblajes asistido por ordenador Tecnologías avanzadas de prototipado e ingeniería inversa
Intensificación en imagen y comunicación de producto Composición y edición de imágenes Imagen corporativa Comunicación multimedia Semiótica Fotografía Luz y Color en el Diseño Industrial Arquitectura efímera Entornos 3D interactivos	Intensificación en Gestión empresarial del diseño Gestión del diseño Gestión del producto Evaluación económica de proyectos y productos Ingeniería concurrente y PLM Homologación y certificación de productos Ingeniería de la calidad
	Optativas de no intensificación Idioma técnico Estética e Historia del Diseño II

Fuente: Elaboración propia

Figura n.1. Plan de Estudios del Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza

Experiencia de la implantación del Grado basado en la organización por módulos

La organización por módulos se hace efectiva cuando se ponen en marcha procedimientos de coordinación entre las asignaturas del módulo (sobre todo en el caso de asignaturas de un módulo transversal, donde la coordinación se producía de un modo menos frecuente en las titulaciones anteriores al EEES), que permiten desarrollar del mejor modo la obligación de cumplir el *contrato docente* con los estudiantes y de rendir cuentas tanto a los estamentos responsables del control de la calidad de la titulación como a la sociedad misma.

Su intención es alcanzar los siguientes objetivos:

- 1) Asegurar los resultados del aprendizaje: Porque permite que cada asignatura adquiera sentido mediante su orientación a la satisfacción de una serie de objetivos parciales claros dentro del módulo, y de éste módulo en el conjunto de la titulación.
- 2) Complementar los contenidos de asignaturas: Porque propicia que las asignaturas que forman parte de un mismo módulo (transversal o vertical) se apoyen más fácilmente en los programas de otras asignaturas, y que su plan docente se desarrolle teniendo en consideración dicha necesidad de complementariedad. Se consigue que los alumnos al finalizar un módulo sean capaces de relacionar 4 / 5 asignaturas /materias y sus conocimientos.
- 3) No solapar contenidos de asignaturas: Como un valioso resultado de lo expuesto anteriormente, el contacto y coordinación entre asignaturas y el conocimiento de lo que se hace en otras asignaturas del módulo ayuda a que no queden conocimientos sin trabajar ni que haya contenidos redundantes, y también a que se insista y refuerce los que se considere oportuno.
- 4) Dar sentido a las asignaturas en el contexto del Grado: Porque todos, profesores y estudiantes, comprenden y visualizan el rol y la aportación de cada asignatura respecto a las demás en la misión de alcanzar los objetivos finales del Grado. En este sentido se ha procurado, por ejemplo, la integración de distintas materias en un solo proyecto, haciendo compatibles diferentes áreas de conocimiento. Todos aportan, comprenden el carácter multidisciplinar del diseño industrial y la necesidad de trabajar diferentes competencias en un mismo proyecto. Este flujo de conocimiento requiere del aumento de la comunicación entre los profesores del módulo, algo que acaba resultando enriquecedor y motivador también para ellos.
- 5) Contribuir a la optimización de recursos y esfuerzos, y a la valoración de los mismos, lo que se traduce en mayor eficacia: Como se verá, la integración de actividades en un único proyecto de módulo ayuda al reparto equilibrado de tareas a lo largo del cuatrimestre, evitando cargas excesivas de trabajo a los alumnos.
- 6) Como resultado de lo anterior, obtener unos buenos resultados académicos: En este aspecto influye también la utilización de la evaluación

continua y conjunta, en la que el trabajo del alumno se evalúa, cada semana o cada dos semanas, por el grupo de profesores de las diferentes asignaturas, algo que sólo es posible si existe una correcta secuenciación de contenidos de asignatura y de trabajos prácticos.

La puesta en marcha de la organización por módulos implica el desarrollo de las siguientes actividades:

- 1) Definición de objetivos formativos comunes: Estos objetivos, que estaban bosquejados en la Memoria de Verificación del Grado, son desarrollados por el grupo de profesores responsables de las asignaturas de cada módulo, en colaboración con el coordinador de titulación. Al coincidir los módulos con los diferentes semestres, puede existir una figura de coordinador de semestre o de módulo que es quien puede mantener un contacto más estrecho con el resto de coordinadores de semestre y el coordinador de titulación, en una organización por niveles que facilita todo el proceso de control.
- 2) Valoración de la aportación de cada asignatura a la consecución de esos objetivos parciales de módulo. Desarrollado de nuevo por el grupo de profesores responsables de las asignaturas de cada módulo.
- 3) Organización de contenidos: Los contenidos de las diferentes asignaturas se distribuyen de modo que se coordinen, apoyen y cohesionen con las del resto de asignaturas del módulo.
- 4) Organización del calendario: Es posible que la carga de las diferentes asignaturas no se distribuya de un modo uniforme a lo largo del semestre, pero dicha carga debe distribuirse de tal modo que la suma final de cada asignatura coincida con su creditaje y que la distribución de la carga del conjunto de asignaturas en cada semana sea equivalente. Esta planificación, si se comunica a los estudiantes al inicio del semestre, les ayuda a organizar su tiempo de un modo más eficaz.

Asignaturas / Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Carga total de asignatura
Asigna-tura 1																9 ECTS
Asigna-tura 2																9 ECTS
Asigna-tura 3																6 ECTS
Asigna-tura 4																6 ECTS
Carga total por semanas	2 ECTS	Carga total del semestre: 30 ECTS														

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.1. Tabla de control de la distribución de cargas de trabajo en el módulo

- 5) Organización de actividades de tipo específico / complementario / comunes: Cada asignatura elabora su plan docente programando sus

actividades específicas, las complementarias a otras asignaturas, o las que se comparten con otras asignaturas del módulo.

Con carácter general, algunas de las tareas que han dado un buen resultado en la experiencia de la implantación de la organización por módulos en este Grado son las siguientes:

- 1) Continuo contacto entre los profesores por medio de reuniones de trabajo / mail / moodle / blackboard... : El contacto entre profesores debe ser continuo. Esto supone en una primera fase de la implantación una mayor exigencia, esfuerzo y dedicación, pero los buenos resultados docentes compensan, y redundan en una buena motivación del Equipo docente. Conforme se va avanzando en cursos siguientes la relación es más natural y fluida y el grado de dedicación es menor, ya que consiste en ajustes, renovación de determinados aspectos, etc., por lo que las sesiones presenciales de trabajo se van sustituyendo por contactos vía mail, moodle, blackboard, etc., complementadas por informaciones obtenidas por medio de encuestas a alumnos, entrevistas, presentaciones y reuniones alumnos/profesores, por ejemplo dentro del marco del programa tutor.
- 2) Comunicación a los estudiantes: Es necesario garantizar la visualización de la coordinación y la comprensión de los objetivos comunes y parciales, de la aportación de cada asignatura a los mismos, y del plan conjunto de trabajo. Es por ello que el semestre arranca con una presentación conjunta del módulo en la que participan todos los profesores del semestre, y se visualiza permanentemente por medio de sesiones de evaluación conjunta, o de la participación de profesores de una asignatura en clases de otras asignaturas.
- 3) Contenidos compartidos: Ha resultado de gran utilidad la definición de contenidos y actividades compartidas, como son las constantes referencias en clase a otras asignaturas, o la utilización de casos compartidos (un mismo caso es analizado desde las diferentes ópticas de las diferentes asignaturas); pero el aspecto más destacado lo constituyen los *trabajos de módulo*, que se desarrollan en los semestres 2, 3, 4, 5 y 7. Como se ha adelantado, estos trabajos consisten en proyectos prácticos, de simulación de entornos reales en la medida en que se puede exigir en cada curso, donde los estudiantes trabajan en equipo en el desarrollo de una única actividad común a todas las asignaturas y coordinada por el conjunto de profesores, que evalúan el proyecto cada uno desde su parcela de conocimiento pero en sesiones conjuntas, que incluyen una presentación ante un tribunal multidisciplinar. Se pueden plantear actividades o prácticas que se preparen en una asignatura y los resultados se apliquen en otra, y a su vez los resultados se experimenten en una práctica de laboratorio de una tercera.
- 4) La utilización de rubricas para calificar los proyectos o trabajos de módulo: Representan una ayuda, permiten que exista un debate y acuerdo entre profesores de distintas áreas para que en el momento de calificar el trabajo del estudiante los criterios de evaluación estén claros.

- 5) La gestión de grupos con diferente número de integrantes, o asignaturas, o con problemas de compatibilidad de horarios, etc. Este tipo de situaciones de conflicto se terminan resolviendo al equilibrar grupos por el perfil de sus componentes o por las asignaturas que cursan (porque son las mismas, o porque son complementarias).

Como ejemplo, en los módulos de 2º curso, se programan las siguientes actividades:

- **PRESENTACION CONJUNTA:** Se realiza una presentación conjunta de todos los profesores, del módulo, sus objetivos, condicionantes y las tareas a realizar.
- **COORDINACIÓN DE GRUPOS:** Se organizan los grupos para comenzar las prácticas de manera inmediata, de este modo los trabajos comienzan en la semana 1 de cada semestre.
- **ARRANQUE DEL PROYECTO:** Se inicia el proyecto de módulo según el calendario y la secuenciación realizada para todo el cuatrimestre.
- **PRESENTACIONES INTERMEDIAS:** Los alumnos realizan una o dos presentaciones intermedias de sus trabajos ante un tribunal compuesto por profesores de todas las asignaturas, en un proceso de evaluación continua y conjunta que les permite seguir todas las asignaturas en bloque.
- **COMUNICACIÓN ENTRE PROFESORES, PARA EL CONTROL DE LA EVOLUCIÓN DEL MÓDULO:** Se hacen reuniones entre profesores en diferentes momentos del semestre.
- **PRESENTACIÓN FINAL:** Al final del cuatrimestre se realiza la presentación del proyecto de módulo, desarrollado por equipos de estudiantes.
- **EVALUACIÓN:** Deliberación entre los profesores de la que resultan las notas parciales de cada asignatura y una nota global, de módulo e información al grupo de estudiantes.
- **ASIGNACIÓN DE LAS NOTAS:** Cada asignatura aplica un porcentaje del trabajo de módulo a su nota final; puede variar dependiendo de las asignaturas, aunque generalmente se corresponde con aproximadamente un 10% para la nota común y un 20% para la específica de cada asignatura; de este modo existe la posibilidad de destacar unas partes sobre otras e incluso la relevancia del trabajo de módulo en el total de las diferentes asignaturas.
- **REUNIÓN DE CIERRE:** Al final de año se hace una reunión para evaluar el curso, detectar puntos fuertes y débiles, y plantear posibles mejoras y cambios que se recogerán en las Guías Docentes para el próximo curso.

Resultados positivos obtenidos y dificultades encontradas

En general, la experiencia de la implantación del Grado mediante su organización por módulos ha resultado satisfactoria. Las encuestas de evaluación de satisfacción de los estudiantes arrojan buenos resultados, y lo mismo las Tasas de Éxito y Rendimiento, de más del 80% de media. La valoración de profesores y empresas colaboradoras es en general muy positiva, y únicamente falta disponer de datos de la incorporación al mercado laboral (en este momento sólo ha completado su formación una promoción); por lo tanto se puede decir que se han alcanzado los objetivos planteados pero también surgen algunas dificultades:

- Se ha detectado que la enorme cantidad de trabajo en equipo y de carácter práctico es aprovechado por algún estudiante para aprovecharse en parte del trabajo de los demás. Para corregir estos aspectos se han puesto en marcha procedimientos de evaluación que dentro del equipo aprecian las aportaciones individuales.
- Del mismo modo, el tipo de trabajo ocasiona que las calificaciones tiendan a uniformarse. Cuando se evalúan multitud de aspectos en una serie de trabajos, es difícil que se den calificaciones finales altísimas o bajísimas. Este hecho no es de por sí un aspecto negativo, pero sí llamativo, y de no hacer esta consideración podría aparentar que se produce una evaluación poco responsable o poco exigente. Sin embargo, cada asignatura tiene sistemas de evaluación individual de tipo teórico o práctico, que reajustan esta situación.
- La organización por módulos, y especialmente cuando incluye proyectos de módulo, contribuye a reducir el abandono de asignaturas, y propicia que los estudiantes matriculen y cursen el semestre completo. Pero exige de adaptaciones a casos excepcionales de estudiantes con matrículas parciales, Erasmus, repetidores o con asignaturas convalidadas. Hay que desarrollar además alternativas para los estudiantes que no hacen trabajos de módulo porque deciden no hacer un seguimiento presencial de las asignaturas.
- Del mismo modo, cuando las asignaturas tienen diferente número de alumnos matriculados, o hay una distinta cantidad de grupos de prácticas en asignaturas, motivado, por ejemplo, por requisitos de capacidad de laboratorios, la coordinación resulta más complicada.

Requisitos para la implantación de la organización por módulos.

Se dan en el Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto una serie de condiciones de entorno que, en algunos casos, facilitan la organización por módulos, llegando, en otros casos, a ser imprescindibles. Entre ellas:

- Estudiantes con una alta capacidad y motivación: El Grado es la 1ª opción tras la PAU para prácticamente el 100% de los 80 estudiantes que acceden cada año; la nota de corte está en torno a 8. Las características de este grupo contribuyen decisivamente a que el Grado funcione y resulte

atractivo, lo que crea un ciclo de retroalimentación al atraer de nuevo a estudiantes capaces y motivados en el curso siguiente.

- Profesores capaces y motivados: Los profesores ven reconocido su trabajo y perciben los resultados en la formación de los estudiantes. La organización por módulos y el desarrollo de proyectos de módulos es una oportunidad de aprendizaje constante, también para los docentes. Es un modo de trabajo que convence al profesorado, incluso en los casos en que son reacios al cambio.
- Grupos de prácticas relativamente pequeños: Es imprescindible que los grupos de prácticas no sean de más de 20 o 25 alumnos. De otro modo todo el sistema empieza a plantear problemas de gestión y coordinación.
- Disponibilidad permanente de algunos recursos: Para desarrollar el trabajo en equipo, los trabajos de módulo y el PBL, los estudiantes deben disponer de determinados recursos; en este Grado se sirven de instalaciones comunes en la EINA, como la Sala de Estudio del Edificio Betancourt, donde pueden mantener reuniones y sesiones de trabajo fuera de las prácticas regladas, y de instalaciones específicas como el Taller de Maquetas y Prototipos, abierto a estudiantes de los diferentes cursos en acceso de horario libre y dotado de equipos y un técnico responsable.
- Un esfuerzo permanente de coordinación organizado por niveles, y donde es esencial contribuir a que todas las personas participantes en el Grado comprendan y valoren, desde su posición particular, el rol que desempeñan en el conjunto del Grado en relación a las demás.
- Apoyo claro y decidido de los responsables de la titulación: Desde la Dirección de la EINA hasta el Rectorado, por medio de los responsables de Innovación Docente, así como los responsables de Áreas y Departamentos implicados en la docencia en el Grado han ido apoyando y valorando la metodología aplicada en el Grado desde su implantación.
- Resulta de gran utilidad disponer de profesores que asuman la responsabilidad de coordinar módulos y cursos, lo que permite asegurar sus objetivos y dar continuidad a los trabajos desarrollados.

Conclusiones

La organización de la docencia por módulos mejora la coordinación de la titulación en lo referente a contenidos, obtención de los resultados del aprendizaje y optimización de las actividades y recursos.

Ayuda a la consecución de buenos resultados académicos por parte de los estudiantes ya que la relación entre asignaturas reduce el abandono de asignaturas determinadas o la matrícula parcial de semestres.

Propicia la integración de buenas prácticas docentes como la evaluación continua o continuada, o la aportación de metodologías basadas en PBL, por medio del desarrollo de actividades prácticas, relacionadas con el entorno profesional.

La colaboración entre profesores, incluso pertenecientes a diferentes Áreas y Departamentos, aumenta su motivación e implicación; lo que redundará, entre otras cosas, en un aumento de proyectos de innovación docente, de actividades de investigación, o de aprendizaje personal.

Para que el sistema funcione, es necesario garantizar unas determinadas condiciones de entorno que afectan a la capacidad y motivación de estudiantes y profesores, a la disponibilidad de una serie de recursos, y al apoyo de los responsables últimos del Grado: Dirección y Rectorado.

Como consecuencia de todo lo anterior, se produce un alto número de actividades formativas complementarias disponibles para la Comunidad Universitaria (participación en concursos, exposiciones, presencia de profesionales y empresas, conferencias, talleres, entre otros).

El resultado final no se refleja únicamente en las tasas de resultados académicos, sino también en una mayor satisfacción, buen ambiente y buena disposición entre todos los miembros de la Comunidad Universitaria que intervienen en el Grado.

La valoración de estos resultados no se apoya únicamente en las conclusiones del grupo de profesores sino que ha sido destacado en diferentes contextos de evaluación externa por medio de reuniones con expertos procedentes, entre otros, del ICE, ACPUA y ANECA. Estos resultados se orientan a establecer un sistema de mejora de la docencia, de evaluación del logro de los objetivos y se relacionan con el sistema de gestión de la calidad, que puede llegar a integrar herramientas que controlen la evolución del trabajo del grupo de profesores y el logro de los objetivos que el proyecto de módulo pretende.

Las valoraciones de los expertos incluyen además una serie de conclusiones y recomendaciones: es necesario ligar los proyectos de módulo a la adquisición de competencias; es importante conocer el grado de satisfacción del estudiante con el proyecto; es necesario evaluar la consecución de los objetivos propuestos; se deberían elaborar procedimientos internos para fijar las buenas prácticas desarrolladas en las diferentes actuaciones, documentando además los procesos.

Cita del artículo:

Manchado Pérez, E.; López Forniés, I. (2012). Coordinación por módulos de asignaturas en el Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza. Revista de Docencia Universitaria. REDU. Número monográfico dedicado a *Innovaciones en el diseño curricular de los Planes de Estudio*. Vol. 10 (3) Octubre-Diciembre. Pp. 195 - 207. Recuperado el (fecha de consulta) en <http://www.red-u.net>

Acerca de los autores



Eduardo Manchado Pérez

Universidad de Zaragoza

Departamento de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto.

Mail: manchado@unizar.es

Licenciado en Bellas Artes por la Universidad Complutense de Madrid (España), BA Hons en 3D Product Design por la De Monfort University de Leicester (Reino Unido). Diseñador Industrial y Gráfico, actualmente Coordinador y Profesor del Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza (España). Actualmente desarrollando tesis doctoral relacionada con Diseño Emocional en el contexto del Diseño de Producto.



Ignacio López Forniés

Universidad de Zaragoza

Departamento de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Mail: ignlopez@unizar.es

Doctor en Ingeniería, Ingeniero en Organización Industrial e Ingeniero Técnico Industrial, BA Hons en Consumer Product Design por la Coventry University de Coventry (Reino Unido). Diseñador Industrial y Gráfico, actualmente Profesor del Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza (España). Actualmente desarrollando diversas investigaciones relacionadas con Metodologías de Diseño como Diseño Prospectivo y Biomimética.

E. Manchado, I. López. Coordinación por módulos de asignaturas en el Grado de Ingeniería...