

ORGANIZACIÓN POR COMPETENCIAS PROFESIONALES. TRASLACIÓN DE UNA EXPERIENCIA MUY POSITIVA EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL

Francisco Mata Cabrera

Francisco Mata Cabrera es:
Profesor Asociado de Ingeniería Mecánica y Subdirector de Ordenación Académica e Investigación de la Escuela Universitaria Politécnica de Almadén. Universidad de Castilla-La Mancha
Ingeniero Técnico Industrial, Ingeniero Técnico de Minas e Ingeniero Mecánico, Masters en Evaluación de Impacto Ambiental y Prevención de Riesgos Laborales, Diplomado en Ingeniería de Materiales (CSIC), Especialista Universitario en Educación.
Profesor Titular de Formación Profesional en la rama de Automoción.
Asesor Técnico y Redactor de la Editorial EDEBE

RESUMEN

El modelo de organización de la docencia por proyectos o centros de interés no es en absoluto nuevo, ya que hay experiencias tanto en el extranjero como en nuestro país e incluso en otros niveles educativos, en los que ciertamente hemos tenido la oportunidad de desarrollar estas ideas (formación profesional específica) y comprobar la bondad de los resultados.

Se presenta en este artículo una propuesta de aplicación de la metodología de organización por competencias profesionales al *itinerario de máquinas* de la titulación de *Ingeniería Técnica Industrial Mecánica*, impartida en la Escuela Universitaria Politécnica de Almadén.

1. CONVERGENCIA EUROPEA EN EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

Desde hace ya varios años se viene trabajando en un sistema europeo de educación universitaria que permita la equivalencia de títulos, fomente la movilidad de alumnos y profesores y certifique unos estándares de calidad comunes en todos los países. Diferentes reuniones y cumbres de trabajo al máximo nivel se han ido sucediendo hasta culminar en la situación actual, en la que se está iniciando un proceso de cambio y adaptación que nos atrevemos a calificar de irreversible. Caminamos hacia la convergencia en materia económica y política, pero también hacia la convergencia en materia de educación. Sin embargo, no será nada fácil introducir nuevos planteamientos en un sistema universitario como el español, muy centrado en la estructura estamental y creado entorno a la figura del docente. Por ello, previo a cualquier cambio efectivo, es imprescindible la información y la formación, encaminada a la concienciación y al cambio de actitud.

Asistimos a un proceso que, en lo normativo, supone modificaciones en los perfiles profesionales de los titulados, en la duración de los estudios y, lo más importante, en el enfoque del proceso de enseñanza aprendizaje, ordenado entorno al alumno.

Por centrar la temática de este artículo, recordamos algunos de los rasgos que identifican este proceso de adaptación o cambio:

- establecimiento de un sistema de transferencia de créditos (ECTS) que permita el reconocimiento de enseñanzas cursadas en diferentes países
- activa participación de las empresas (empleadores) en la formación de los futuros profesionales, mediante colaboraciones docentes y programas eficaces de prácticas
- definición del “suplemento europeo al título”, que recogerá toda la formación continua o permanente, sin duda imprescindible en un espacio laboral dinámico
- priorización del trabajo de los valores profesionales y de capacidades básicas de autoaprendizaje y adaptación al medio
- revitalización de la figura del tutor, cobrando nuevas dimensiones en la orientación profesional y personal (tutorías personalizadas)
- utilización de las nuevas tecnologías de la información
- refuerzo de la investigación básica y aplicada, imbricada en la labor docente

En este proceso que concluirá en la homologación de períodos de formación y títulos universitarios es preciso definir adecuadamente los perfiles y las competencias profesionales que la sociedad actual demanda. Nos estamos dotando de un marco normativo que estructura las enseñanzas universitarias en el “grado” y el “postgrado”. Pues bien, debemos hacer participar en esta tarea a todos los agentes implicados, a saber: Universidad, empresas, Colegios profesionales, egresados, Administraciones. El análisis crítico de cuáles son las necesidades de especialización, las carencias de las titulaciones en vigor y la consideración de la consecución de la calidad y la excelencia como objetivo último permitirán, pensamos, establecer las pautas apropiadas sobre las que seguir trabajando.

2. COMPETENCIAS PROFESIONALES

2.1. Justificación

¿Cómo cambiar el planteamiento de enseñanza-aprendizaje, orientándolo al alumno? Una de las formas posibles de abordarlo es median-

te el modelo de organización por competencias profesionales. Se trata de un enfoque de innovación pedagógica que ha dado muy buenos resultados en otros países en la enseñanza universitaria y en nuestro país también hay experiencias piloto, pero especialmente se ha desarrollado en el ámbito de la formación profesional.

El objetivo de este nuevo planteamiento es mejorar la capacitación profesional del estudiante, al enfocar el estudio desde y para situaciones de trabajo reales, en las que el alumno es el verdadero protagonista de un proceso activo y dinámico de enseñanza-aprendizaje, pero que exige, naturalmente, importantes esfuerzos previos para ponerlo en marcha.

Como sinónimos de organización de la enseñanza por competencias profesionales se pueden encontrar, al menos, los siguientes:

- trabajo por problemas
- núcleos de contenido
- centros de interés
- trabajo por proyectos
- estudio de casos

¿Qué entendemos por *competencia profesional*? Pongamos un ejemplo. Es una competencia profesional de un ingeniero mecánico la “planificación y desarrollo de proyectos mecánicos”. Pues bien, esta competencia o capacidad terminal en los planes de estudio actuales se desarrolla de manera independiente (e inconexa) en diferentes asignaturas de la titulación como “*Instalaciones mecánicas*”, “*Teoría de estructuras y construcciones industriales*” o “*Diseño de máquinas*”. El nuevo enfoque permite organizar contenidos de diferentes asignaturas (áreas de conocimiento, departamentos) entorno a esa competencia profesional, que se convierte en el objetivo común. La integración de los contenidos y su interrelación mediante el estudio de casos o la realización de proyectos es inherente a esta nueva forma de pensar y actuar, de modo que el alumno aprende y relaciona directamente (integra contenidos y capacidades) de forma natural. En la práctica esto supone, con matices, la desaparición del concepto actual de asignatura, dando paso a los “bloques de contenidos”, coordinados y estructurados alrededor del objetivo nuclear o competencia profesional.

Se trata, no obstante, de un planteamiento revolucionario que puede encontrar muchos detractores, ya que, en apariencia (sólo en apariencia) choca contra los intereses de los departamentos, de la asignación de la carga docente por profesor, etc. Nada más lejos de la realidad: se trata tan sólo de una nueva forma de organizar los contenidos, mucho más acorde con lo que el alumno encontrará en la calle, que supone, eso sí, coordinación y ceder un poco de nuestra parte para el bien común que es la formación del alumno.

El profesor seguirá impartiendo sus contenidos, pero como una parte de un todo que se llama núcleo o competencia profesional.

2.2. Implementación

La implementación de la enseñanza-aprendizaje por competencias profesionales requiere un doble proceso de integración. Por un lado, la integración vertical de los contenidos, a lo largo de los diferentes cursos de la titulación y, por otro, la integración horizontal entre las asignaturas o bloques de contenido de cada curso (doble transversalidad).

La competencia profesional se materializa en bloques de contenido que involucran a varias asignaturas. El trabajo se debe hacer desde diferentes ámbitos o espacios de aprendizaje, como las clases teóricas, las prácticas de laboratorio, las prácticas en empresas, los seminarios profesionales, etc. Esto reforzará el aprendizaje.

Como se comentó más arriba, este nuevo planteamiento requiere un cambio profundo de mentalidad en el profesorado: se trabaja para una competencia profesional, no sólo para una asignatura concreta. Además, cobra especial importancia el rol de tutor del profesor, asumiendo nuevas e interesantes responsabilidades, más allá de la tradicional tutoría conocida por todos. Es imprescindible pues una labor intensa de concienciación del profesorado y del conjunto de la institución.

Uno de los rasgos que identifican la nueva forma de trabajar es la ligazón entre contenidos teóricos, procedimientos o habilidades prácticas y actitudes o valores implícitos. Se propone trabajar desde la práctica a la teoría y no al contrario. Pongamos un ejemplo clarificador: en la asignatura de *Diseño de máquinas*, perteneciente a la titulación de Ingeniería Técnica Industrial Mecánica, se plantea un proyecto o trabajo globalizador desde el primer día de curso (se fijan objetivos, contenidos teóricos necesarios, procedimientos, metodología, etc.) y se va avanzando en la explicación de los contenidos teóricos a medida que van siendo necesarios para su aplicación inmediata en el proyecto. El alumno, de esta forma, ve la necesidad de conocer, de introducir nuevos conceptos que le serán imprescindibles para poder avanzar en el objetivo nuclear, que es el proyecto, en el que se trabajan las competencias profesionales asociadas a la asignatura.

Actualmente, el alumno debe integrar por sí mismo los diferentes contenidos estudiados en las asignaturas (generalmente sin conexión evidente) y “formar su competencia profesional”, lo que resulta difícil de dirigir para todos.

Con la nueva metodología, el alumno es consciente, desde su entrada a la Escuela o Facultad, del alcance de la profesión que ha elegido y ve sentido y aplicación a los contenidos más teóricos de asignaturas como la física o las matemáticas.

Para poner en práctica estas ideas se debe contar con colaboraciones de profesionales (profesores o colaboradores invitados de cada sector productivo que muestran en conferencias su ámbito de trabajo), empresas para realizar visitas técnicas y, especialmente, la implicación decidida de los departamentos y profesores de la Universidad.

Una manera de implantar esta filosofía de trabajo desde primer curso, es mediante la contextualización en las asignaturas básicas (aprendizaje en el contexto), lo que ayudará sin duda a integrar los contenidos y a preparar para las asignaturas específicas de la titulación.

La dinámica de trabajo por proyectos ayuda al alumno a operar de forma parecida a como lo hará en su vida laboral, además de entrenarle en una nueva forma de pensar y estructurar la información: informaciones parciales se integran para construir un todo que cobra realidad...Esta visión de conjunto, global, y visión particular de las partes, es fundamental.

La Facultad de Medicina de la Universidad de Castilla-La Mancha es pionera en la implantación en España de la metodología de aprendizaje por problemas.

Existen otros centros universitarios con planteamientos similares, bajo la óptica de la mejora competencial de sus egresados, como la Universidad de Mondragón o la Escuela de Caminos de la UCLM.

3. EXPERIENCIA EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL

Para ilustrar este planteamiento, vamos a poner un ejemplo de “centro de interés”, particularizado al caso del ciclo formativo de grado medio “*Electromecánica de vehículos*”. Este ciclo se estructura en cursos, cada uno con diferentes módulos profesionales o asignaturas. Pues bien, un centro de interés o núcleo competencial en el primer curso puede ser el “*diagnóstico de averías*”.

Los módulos o asignaturas de primer curso son los siguientes:

- motores
- circuitos de fluidos. Suspensión y dirección
- técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos
- circuitos eléctricos básicos. Sistemas de carga y arranque
- seguridad en el mantenimiento de vehículos
- formación y orientación laboral
- administración y gestión de empresas

Es evidente que el diagnóstico de averías se debe abordar, al menos, en los siguientes módulos:

- motores
- circuitos de fluidos. Suspensión y dirección
- técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos
- circuitos eléctricos básicos. Sistemas de carga y arranque

Pues bien, el planteamiento consiste en analizar detalladamente los contenidos de los diferentes módulos o asignaturas relacionados con el “*diagnóstico de averías*” y programarlos de forma conjunta, de modo que se trabajen simultáneamente desde cada módulo. En otros términos,

para trabajar este centro de interés se dedicaba un trimestre completo y la programación de cada módulo debía “girar” entorno al centro de interés o núcleo de contenidos. Así, en el módulo de “*motores*” se estudiaban los métodos de diagnóstico para las averías en los motores, en el módulo de “*circuitos eléctricos*”, se analizaba el diagnóstico de las averías eléctricas y así sucesivamente, lo que permitía trabajar el mismo objetivo desde todos los puntos de vista. Naturalmente esto chocaba con la programación ordinaria (y oficial) que habitualmente se viene aplicando de forma casi generalizada en los centros de formación profesional, en la que “esta coincidencia preparada (forzada)” nunca llega a darse. En el módulo de “*motores*” primero se estudia la termodinámica, al tiempo que se estudia el encendido en el módulo de “*circuitos eléctricos*” o los fundamentos de neumática en el módulo de “*suspensión y dirección*”. Así, el alumno recibe la información referente a una competencia profesional de forma fragmentada, dispersa, descoordinada y a destiempo. Los resultados, si se analizan con realismo desde el punto de vista de la capacidad del alumno cuando inicia su labor profesional, son imaginables y por supuesto consecuentes.

Llevar este planteamiento a la práctica diaria es complicado y exige mucho esfuerzo y convencimiento, especialmente por parte del encargado de coordinarlo, de la dirección del centro, etc. Es preceptivo concienciar al profesorado, hacerles ver las ventajas de la nueva forma de trabajar y la puesta en marcha requiere un seguimiento constante, que realmente el proceso y permita ir mejorándolo de forma continua.

La definición de los centros de interés se realizó a partir de las capacidades terminales reflejadas en el currículo correspondiente de la titulación, contando con la participación de los empresarios (¿qué profesional demandan?, ¿qué capacidades buscan?) como agentes empleadores.

El trabajo de cada centro de interés englobaba una serie de actividades fijas:

- clases teóricas
- clases prácticas de laboratorio/taller
- períodos cortos de formación en la empresa (“alternancia profesional”)
- visitas técnicas a empresas
- conferencias y seminarios prácticos a cargo de profesionales
- realización de trabajos en grupo
- realización de un proyecto integrador, relacionado con el período de prácticas en la empresa, que debía exponer en clase, trabajar en común, etc.
- clases de preparación del guión del proyecto integrador, con activa participación del alumno (asume diferentes roles)

Como se puede apreciar, aumenta el trabajo del profesor, pero pasa de convertirse en mero transmisor a animador, “facilitador”, tutor, coordinador del aprendizaje del alumno.

La implantación de esta metodología se llevó a cabo en fases muy definidas pero interrelacionadas:

- información y formación del profesorado
- programación
- evaluación
- retoolimentación (proceso de mejora)

Los resultados, en dos años de experiencia con este sistema, fueron altamente positivos, aunque hubo naturalmente disfunciones y surgieron problemas en el camino.

4. PROPUESTA PILOTO EN LA POLITÉCNICA DE ALMADÉN

La Escuela Universitaria Politécnica de Almadén, la Escuela de ingeniería más antigua de España (227 años de historia) sigue, como siempre ha hecho, apostando por la innovación y siendo motor de cambio y transformación de ideas y planteamientos, desde el poso de su tradición e historia.

La propuesta que se plantea nace de la necesidad de revitalizar los itinerarios profesionales en base a la coordinación de las asignaturas específicas (optativas), las prácticas en empresas, la vinculación del proyecto fin de carrera a la empresa y la programación de cursos complementarios en la línea de reforzar las competencias profesionales.

En el enfoque por competencias profesionales, existen diferentes grados de concreción; en nuestro caso vamos a aplicarlo exclusivamente a la reestructuración de los itinerarios, como comentaremos más adelante.

A continuación, reproducimos el Plan de estudios de *Ingeniero Técnico Industrial en Mecánica* vigente en la Escuela Universitaria Politécnica de Almadén.

PRIMER CURSO

- Fundamentos físicos de la ingeniería
- Expresión gráfica y dibujo asistido por ordenador I
- Fundamentos de ciencia de los materiales
- Fundamentos matemáticos I (Cálculo)
- Fundamentos matemáticos II (Álgebra)
- Química
- Expresión gráfica y dibujo asistido por ordenador II
- Fundamentos de informática
- Métodos estadísticos de la ingeniería
- Ampliación de matemáticas para la ingeniería mecánica
- Gestión de la calidad y metrología
- Libre elección

SEGUNDO CURSO

- Ingeniería térmica
- Elasticidad y resistencia de materiales
- Fundamentos de tecnología eléctrica
- Ingeniería fluidomecánica
- Mecánica y teoría de mecanismos I
- Tecnología mecánica
- Aleaciones para ingeniería mecánica
- Administración de empresas y organización de la producción
- Mecánica y teoría de mecanismos II
- Optativas
- Libre elección

TERCER CURSO

- Teoría de estructuras y construcciones industriales
- Diseño de máquinas
- Oficina técnica
- Estructuras metálicas y de hormigón
- Instalaciones mecánicas
- Ingeniería de uniones
- Instalaciones eléctricas
- Optativas
- *Proyecto fin de carrera*

ASIGNATURAS OPTATIVAS

A) COMUNES

- Inglés técnico
- Dibujo industrial
- Materiales avanzados
- Prevención y seguridad en el trabajo
- Control estadístico de la calidad
- Optimización y simulación

B) ITINERARIO DE MÁQUINAS

- Ampliación de diseño de máquinas
- Transportes
- Automatización de la producción
- Ingeniería mecánica asistida por ordenador

C) ITINERARIO DE ESTRUCTURAS E INSTALACIONES

- Complementos de estructuras metálicas y de hormigón
- Complementos de instalaciones industriales y en edificios
- Obra civil en ingeniería mecánica
- Gestión de proyectos

La experiencia piloto se desarrollará durante el 2004-2005 en el itinerario de máquinas. Como se acaba de ver, existen cuatro asignaturas optativas específicas cuyo objetivo es definir un perfil de egresado con una especialización en el área de máquinas y equipos industriales. Cada asignatura optativa es impartida por un profesor diferente, pertenecientes a dos departamentos (Mecánica aplicada e ingeniería de proyectos y Física) y tres áreas de conocimiento (Ingeniería mecánica, Ingeniería de los procesos de fabricación y Física aplicada).

Pues bien, se hace necesario un trabajo importante de coordinación y puesta en común de los programas de las asignaturas, de identificación de contenidos comunes y solapes, de selección de contenidos fundamentales, de definición de las competencias profesionales que deberán ser trabajadas y, en base a ello, estructurar convenientemente los programas individuales de cada asignatura. La puesta en práctica de esta filosofía se llevará a cabo a través de la docencia “habitual” de las asignaturas (clases teóricas y prácticas de laboratorio), el desarrollo de seminarios para el trabajo de supuestos prácticos o proyectos reales, la impartición de cursos complementarios que concreten el perfil del egresado, las prácticas en empresas (obligatorias) del sector y la vinculación del proyecto fin de carrera a la empresa, en el contexto del itinerario de especialización. De este modo el itinerario se convierte en una verdadera intensificación o especialización profesional.

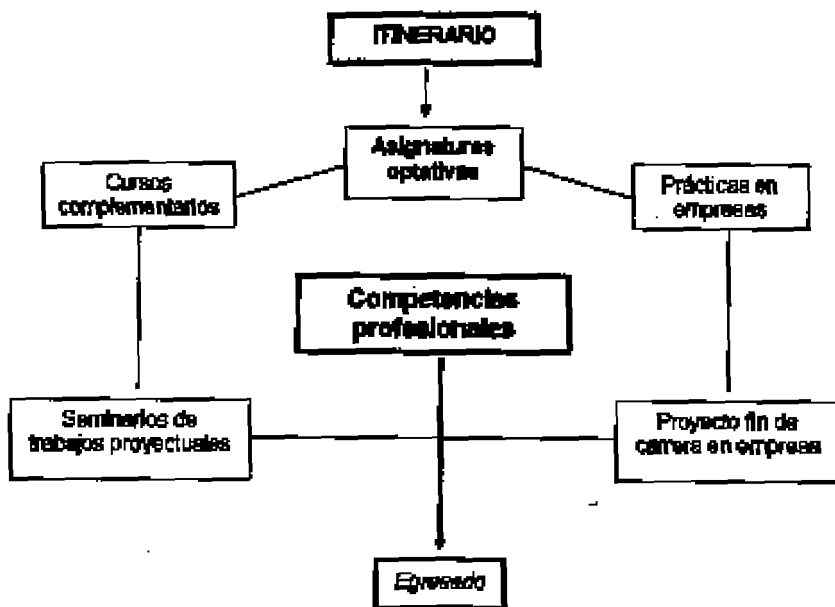


Figura 1.- Estructura del itinerario de especialización

En realidad es este un planteamiento intermedio entre la “organización por competencias profesionales” pura, que presupone la desaparición del concepto tradicional de asignatura, y la estructura actual del plan de estudios. Lo ideal sería comenzar desde primer curso con el enfoque de competencias profesionales, pero ello exige recorrer un camino previo y adquirir cierta experiencia.

La propuesta inicial de cursos complementarios es la siguiente:

- Mantenimiento predictivo de máquinas
- Diseño y transformación de vehículos industriales (programa de 5 cursos)
- Accionamiento y regulación de las máquinas
- Tecnología neumática
- Diseño ergonómico de máquinas

En estos cursos participan, de forma paritaria, profesores de la Universidad y profesores colaboradores de las empresas, antiguos alumnos, etc.

Por otra parte, consideramos prioritario dar un nuevo impulso a los proyectos fin de carrera, como verdaderos elementos integradores de las diferentes competencias profesionales trabajadas en las asignaturas de la carrera. Con esta metodología, el nuevo ingeniero, al terminar sus estudios, tendrá frescas todas las materias y estará habituado a elaborar y redactar proyectos.

CONCLUSIONES

El proceso de convergencia europea en materia de educación universitaria va a exigir importantes esfuerzos y soluciones imaginativas para afrontar el cambio.

Se ha presentado la organización por competencias profesionales como un modelo útil para su puesta en marcha con diferentes grados de concreción: titulación completa, cursos terminales, itinerarios, etc.

A partir de la experiencia positiva de aplicación de esta metodología en la formación profesional específica, se propone una experiencia de revitalización de los itinerarios profesionales (intensificaciones) en las titulaciones de ingeniería.

REFERENCIAS

- (1) F. Mata, “Nuevos horizontes para la docencia universitaria en el siglo XXI. El caso particular de las Escuelas de Ingeniería”, Revista Ensayos, N° 16, 2002, pp. 48-52
- (2) F. Mata, “Propuesta metodológica de educación en valores”, Autor-Editor, 2003, pp. 4-17

