

Adecuación de la docencia de Ingeniería en Organización industrial al perfil del profesional en tecnologías de información

Jose M. Sarriegi¹, Nicolás Serrano¹, Javier Santos¹

¹ Dpto. de Organización Industrial. Tecnun - Universidad de Navarra. Paseo Manuel de Lardizabal, nº 13, 20018. San Sebastián. jmsarriegi@tecnun.es, nserrano@tecnun.es, jsantos@tecnun.es

Resumen

Las profesiones relacionadas con las tecnologías de la información es un perfil que se encuentra actualmente muy demandado. En este artículo se describe una intensificación en la ingeniería de Organización Industrial para dar respuesta a esta necesidad.

Palabras clave: Tecnologías de la información, docencia, Organización Industrial

1. La importancia de los profesionales de tecnologías de la información

Durante estos últimos veinte años varios vocablos se han instalado en nuestro lenguaje diario. Algunos ejemplos pudieran ser Internet, ERP o comercio electrónico. Hace veinte años los desconocíamos y tan sólo los más atrevidos se atrevían a balbucearlos con un espontáneo gesto de superioridad. Hoy no podríamos vivir sin ellos.

Todas estas novedades han afectado radicalmente a la organización de empresas, creando un abanico de nuevas oportunidades, retos y transformaciones. Como consecuencia de todo ello han surgido nuevas funciones y responsabilidades en las empresas e incluso nuevas oportunidades de negocio alrededor de las Tecnologías de la Información. Lógicamente este fenómeno ha generado una muy significativa demanda de profesionales con un perfil diferenciado, que se ha ido definiendo según se iban descubriendo las necesidades.

Estas profesiones relacionadas con las tecnologías de la información han experimentado un auge muy significativo estos últimos años. Por lo tanto, este perfil se encuentra actualmente muy demandado en las bolsas de trabajo de todas las universidades. Se necesitan profesionales capacitados para analizar, diseñar, construir, implantar, utilizar y mantener los cada vez más variados y complejos sistemas de información que funcionan en las empresas.

Los profesionales que trabajan en este campo requieren una polivalencia (Kendall, 2002) que incluya sólidos conocimientos tecnológicos, habilidades analíticas para abstraer y conceptualizar los sistemas, competencias de gestión y organización de proyectos y habilidades sociales para interactuar con clientes, usuarios y colaboradores.

2. Formación multidisciplinar

Estos profesionales provienen actualmente de titulaciones muy diversas, tales como las ingenierías informáticas, de telecomunicaciones, industriales o de organización industrial, las ciencias económicas y empresariales, físicas e, incluso, derecho. En cualquier caso, resulta evidente la necesidad de una formación multidisciplinar en este campo (libro blanco, 2001).

La formación recibida debería ser capaz de dotar a los graduados de ciertas capacidades genéricas y específicas que le permitan desarrollar un trabajo profesional al finalizar sus estudios. Además estos profesionales debieran ser capaces de actualizar sus conocimientos en un área tan cambiante como las tecnologías de la información. En relación a las capacidades específicas se destacarían:

- El alumno debe tener una sólida base sobre el mundo de la empresa, conociendo cómo es la organización de las mismas y sus procesos fundamentales, además de las distintas áreas que las componen, incluyendo tanto empresas productivas como de servicios.
- El alumno debería ser capaz de conocer y aplicar las distintas herramientas disponibles para solucionar los problemas relacionados con las tecnologías de la información actuales. Debería conocerse su alcance, la disponibilidad y lo que resulta más importante dada la materia en estudio, sus tendencias y fuentes originales para mantener actualizado este conocimiento adquirido.
- Se deberán analizar y utilizar, aunque sea de forma básica, algunas de las herramientas, destinadas a la gestión de la información empresarial (ERP, SCM, MES, BI, APS,...), que se consideran soporte de procesos de negocio que deberían haberse estudiado en asignaturas del área de Organización de Empresas.
- El alumno debería tener capacidad para diseñar, desarrollar y explotar una base de datos, adquiriendo los conocimientos fundamentales para ser aplicados en cualquier entorno de desarrollo y en cualquier plataforma.
- Por último deberían conocerse, desde el punto de vista del hardware las características de cada elemento que forma parte de una red o las distintas configuraciones que pueden formarse con dichos elementos.

Las capacidades genéricas se obtienen en el marco de un plan de estudios completo, pero su aplicación al caso de tecnologías de la información facilita que el alumno desarrolle y aplique a problemas concretos estas capacidades adquiridas. Algunas de estas capacidades serían las siguientes:

- Capacidad para trabajar en equipo y comunicarse efectivamente, ya que en muchas ocasiones el alumno que reciba esta formación tendrá que hacer de unión entre proveedores de soluciones informáticas y gestores de la empresa, o entre programadores y usuarios finales.
- Capacidad para identificar, formular y resolver de forma estructurada problemas relacionados con las tecnologías de información.
- Motivación para mantener actualizado el conocimiento adquirido.

Parece necesario desarrollar programas docentes que satisfagan estas necesidades, combinando temarios completos y coherentes con metodologías docentes adecuadas (García de Jalón, 2005). La ingeniería de Organización Industrial presenta unas características que le convierten en una de las titulaciones base para realizar este programa.

3. Intensificación en Tecnologías de la Información

En este sentido, en la Escuela de Ingenieros de la Universidad de Navarra lleva varios años ofreciendo una intensificación en tecnologías de la información orientada a los alumnos que quieran desarrollar su carrera profesional en esta área.

La intensificación se realiza, eligiendo las asignaturas especificadas en la intensificación como asignaturas Optativas y de Libre elección de su plan de estudios. Por lo tanto el alumno no necesita realizar más créditos que los definidos en el plan de estudios, sino elegir unas asignaturas recomendadas; además de estas asignaturas, el alumno debe realizar otros 9 créditos de asignaturas Optativas, elegidos libremente, para completar su plan de estudios. Al finalizar la titulación, si han realizado todas las asignaturas definidas en la intensificación, pueden solicitar un certificado que acredite la realización de dicha intensificación. Esta práctica de las intensificaciones es común en la universidad, existiendo actualmente 8 diplomas de intensificación (Diseño Industrial, Automoción, Aeronáutica, Ingeniería Mecánica, Electricidad y Electrónica, Ciencia y Tecnología de Materiales, Business Management y Tecnologías de Información).

El contenido actual de la intensificación es el que se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Asignaturas de la Intensificación en Tecnologías de la Información

Asignatura	Créditos	Curso	Semestre
Comercio Electrónico	4.5	4º	1º
Informática III *	4.5	4º	2º
Gráficos por Computador y Multimedia o Marketing	4.5	4º	2º
Sistemas de Gestión de la Información	6	5º	1º
Sistemas de Control de Gestión (U otra de LE) **	4.5	5º	1º
Ingeniería de Protocolos y del Software o Administración de Empresas II	6	5º	2º
Ingeniería de Sistemas (TICs)	4.5	5º	2º
Sistemas de Información Empresarial	4.5	5º	2º

3.1. Descripción del contenido

Además de estas asignaturas, los alumnos de Organización Industrial, han cursado en los dos primeros cursos de carrera, las asignaturas Informática I e Informática II, troncales de 6 créditos cada una. En la primera de ella, se realiza la introducción de los alumnos al mundo de las tecnologías de la información, centrándose en el conocimiento del ordenador y de la programación. En la segunda, se profundiza en este conocimiento con la programación

Orientada a Objetos, utilizando para ello el lenguaje C++. Estos conocimientos centrados en la programación constituyen una buena base para comprender las tecnologías que se explican en la intensificación, aunque obviamente el objeto de esta intensificación no es la de formar programadores.

Se describen brevemente a continuación las asignaturas de la intensificación y su importancia para el curriculum de los alumnos.

Comercio electrónico: esta primera asignatura de la intensificación, muestra las posibilidades que ofrecen las tecnologías para el desarrollo de los negocios y de las operaciones de las empresas. Se muestran tanto aspectos técnicos, como de negocio o legales y se muestran ejemplos de utilización de las tecnologías tanto en el funcionamiento interior de la empresa (herramientas de productividad personal o de equipo) como en las relaciones con el exterior (clientes, proveedores, servicios externos).

Informática III: esta asignatura se puede entender en un primer momento como una continuación del aprendizaje de las técnicas de programación, y se espera que así sea para el alumno, pero su contenido fundamental es la realización de un caso particular de aplicaciones, los sistemas de información, y en concreto sistemas de información en entorno Web. La elección de este ejemplo de aplicación informática, se debe a que permite la utilización de un conjunto de tecnologías muy variado (Internet y bases de datos) y que es un tipo de aplicación que tanto el ingeniero como el profesional de la información, van a utilizar en su vida profesional y diaria y muy probablemente participar en su definición o/y desarrollo. Los alumnos, al realizar la asignatura son capaces de especificar, analizar, diseñar e implementar un sistema de información en un entorno Web utilizando bases de datos relacionales y distintas tecnologías de programación en red.

Desde el presente curso 2007-2008, el contenido de esta asignatura, Informática III, se ha intercambiado con el de Informática II, porque se considera que debe ser una parte necesaria en la formación de todo ingeniero.

Gráficos por Computador y Multimedia o Marketing: en este caso, como en otros que se describen a continuación, se quiere dejar cierta elección al alumno, dentro de la intensificación. Fundamentalmente, se elige entre una formación más tecnológica, por lo tanto inclinando la balanza hacia el lado de la solución técnica y otra formación más de negocio, que correspondería a perfiles más inclinados al mundo de la consultoría, que como se ha descrito es una de las salidas importantes de este perfil.

En Gráficos por Computador y Multimedia se estudian y ponen en práctica los conceptos de los gráficos por computador en 3 dimensiones, que por una parte es una profundización en la algorítmica y conocimiento de los ordenadores; y por otra el conocimiento de una de las capacidades más importantes y que más evolución han tenido en los últimos años, con aplicación a un gran número de áreas.

Marketing, por su parte es una asignatura que permite una visión global de la empresa mediante el papel que juega el marketing, desarrollando de forma particular un plan de marketing acorde con la estrategia de la empresa.

Sistemas de Gestión de la Información: esta asignatura estudia los sistemas de información y su pilar fundamental, las bases de datos. En esta asignatura se dan los fundamentos teóricos

y se profundiza en la especificación, análisis y diseño de los sistemas de información, por lo que se considera una de las asignaturas centrales de la intensificación.

Sistemas de Control de Gestión: esta asignatura no es obligatoria en la intensificación, pero se recomienda de forma especial, ya que permite el conocimiento de un área muy importante en los sistemas de información de la empresa, que es el área económica – financiera de la misma, en el que se encuentran también los sistemas de coste de todas sus áreas, incluyendo la operativa de producción o prestación de servicios.

Ingeniería de Protocolos y del Software o Administración de Empresas II: como en el caso de Gráficos por Computador y Multimedia o Marketing, se desea dejar cierta elección al alumno, al igual que en el caso anterior, la primera asignatura tiene un componente más tecnológico, mientras que la segunda profundiza en los conceptos de empresa.

Ingeniería de Protocolos y del Software se centra en la realización de proyectos de software, desde su especificación hasta su construcción, utilizando herramientas de diseño y desarrollo así como el estándar de modelado UML.

Administración de Empresas II, profundiza en los conocimientos de Administración de Empresas, de la cual todos los alumnos han realizado la primera parte como asignatura troncal.

Ingeniería de Sistemas: esta asignatura estudia la modelización y simulación de sistemas organizativos. Se expone la teoría y se realizan prácticas tanto de simulación discreta como de dinámica de sistemas y la explicación de arquetipos, aplicados a la gestión. Además de estos conocimientos, el alumno es consciente de la importancia de la simulación para la gestión de procesos y le proporciona una visión global o sistémica de las organizaciones.

Sistemas de Información Empresarial: es una asignatura eminentemente práctica, en la que se estudian los sistemas de información que las empresas utilizan en la práctica. Además de practicar con ellos, el alumno puede ver la implicación que tiene su utilización y el estudio de la elección del más adecuado para cada caso así como los procesos de instalación y configuración de los mismos, es decir la gestión del cambio en las organizaciones debido a las tecnologías de la información.

3.2. Experiencias

En estos años de impartición de la intensificación de Tecnologías de la Información, se ha podido observar que los estudiantes que eligen la intensificación tienen intereses distintos, pudiendo de una forma simplificada separarlos en los dos perfiles ya comentados: el tecnológico y el de negocio. Sin embargo, los alumnos son conscientes en la mayoría de los casos de la necesidad de la formación en todos los ámbitos para lograr los perfiles solicitados en el mercado actual.

También es considerable el número de alumnos que sin realizar la intensificación, eligen bastantes de las asignaturas de la intensificación. Esto se debe al valor que consideran que tienen estas asignaturas aunque no están interesados en el certificado del título.

Como evidencia anecdótica, se puede indicar que la cantidad de alumnos que realiza su Proyecto Final de carrera en el ámbito de los sistemas de información es mayor que la cantidad de alumnos que cursan la intensificación completa. Se puede observar que estos últimos alumnos son, en líneas generales, más eficaces durante la realización de este proyecto,

que los que tienen que formarse previamente en alguno de los aspectos para los que no han cursado ninguna asignatura.

4. Conclusiones

La evolución de los mercados laborales ha traído consigo la definición de nuevos perfiles profesionales. Esta necesidad de rápidos cambios no puede ser respondida únicamente con el diseño y puesta en marcha de nuevas titulaciones, lo que conlleva tiempos de maduración mayores, sino que tiene que ser satisfecho con actuaciones más ágiles, una de las cuales puede ser la creación de intensificaciones en las titulaciones actuales.

Un caso particular de lo mencionado anteriormente corresponde a los profesionales de los sistemas de información. Actualmente existe una significativa demanda de profesionales con una formación amplia, que incluya aspectos relacionados con la tecnología y los procesos de negocio. Para satisfacer esta demanda la Escuela de Ingenieros de la Universidad de Navarra ha diseñado e imparte una intensificación que pretende responder a esa necesidad, incluyendo los conocimientos más relevantes en un conjunto coherente de asignaturas que otorgan un valor añadido a los alumnos que la cursan.

Referencias

Kendal, K.; Kendal J. (2002). *System Analysis and Design* (fifth ed.). Prentice Hall

Varios autores (2001). *Libro blanco de la ingeniería industrial*. Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales

García de Jalón, J. (2005). *Las nuevas tecnologías de la información aplicadas a las enseñanzas de la ingeniería, en Formación de Ingenieros: Objetivos, Métodos y Estrategias*. Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Politécnica de Madrid.