

# Incorporación de las competencias generales a los estudios universitarios de informática

Inés Jacob<sup>1</sup>, Javier Oliver<sup>1</sup>, Javier García<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. de Ingeniería del Software, <sup>2</sup>Dpto. de Arquitectura de Computadores  
Facultad de Ingeniería, Universidad de Deusto  
Avda. de las Universidades 24, 48007 Bilbao  
{ines,oliver,zubia}@eside.deusto.es

## Resumen

La remodelación de los planes de estudio para la adaptación del sistema universitario español al Espacio Europeo de Educación Superior debe centrarse en un diseño basado en las competencias que los estudiantes han de adquirir. Las competencias a considerar son tanto las específicas como las generales o transversales que formarán parte del perfil académico – profesional de los egresados.

Al reto que supone el diseño de los planes de estudio basados en competencias, en el caso de las competencias generales se añade la novedad de tratar este tipo de competencias de la misma forma que las competencias específicas.

Presentamos el trabajo realizado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto para ensayar la definición de un mapa de competencias generales y su implantación en los actuales planes de estudio de informática.

## 1. Motivación

Las enseñanzas universitarias deben adaptarse para converger con el Espacio Europeo de Educación Superior. El diseño de los nuevos planes de estudio debe tener en el centro de sus objetivos la adquisición de competencias por parte de los estudiantes, haciendo énfasis en los métodos de aprendizaje de dichas competencias y en los procedimientos para evaluar su adquisición [8].

De acuerdo al perfil profesional de los titulados universitarios, es necesario identificar las competencias generales (también llamadas transversales o genéricas) y específicas que los estudiantes deben adquirir para después pasar a

organizar el plan de estudios en módulos o materias.

En cada módulo o materia cada universidad deberá definir

- Competencias que adquiere el estudiante con dicho módulo o materia.
- Breve descripción de sus contenidos.
- Actividades formativas con su contenido en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.
- Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente.

El Real Decreto del Ministerio de Educación y Ciencia por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales [8] establece el proyecto de título oficial que deben presentar las universidades para su correspondiente verificación. En el apartado de objetivos de la memoria de dicho proyecto deben quedar recogidas las competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios.

En lo que a las competencias básicas se refiere, se detalla para cada uno de los diferentes niveles de título (grado, master y doctorado) cuáles son las que deben garantizarse como mínimo. Además habrá que garantizar aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior [9]. Es muy posible que al conjunto de competencias así definido sea necesario añadir alguna otra que termine de perfilar al titulado en un plan de estudios en particular.

El diseño del plan de estudios debe por lo tanto contemplar el logro de las competencias generales identificando para cada una de ellas:

- las estrategias de enseñanza aprendizaje,
- su nivel de adquisición,
- los procedimientos de evaluación y
- su ubicación en el plan de estudios.

Esta necesidad de incorporar las competencias generales en la definición de los planes de estudios es novedosa. Presentamos a continuación al experiencia que hemos tenido en nuestra Facultad en la incorporación del desarrollo de competencias generales en los actuales planes de estudios.

## 2. Un mapa de competencias generales en los actuales estudios universitarios de informática

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto se imparten diversas ingenierías relacionadas con las TIC. Durante los últimos años se ha venido trabajando con el objetivo de fomentar la innovación pedagógica necesaria para la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior: se han elaborado perfiles académico-profesionales, diseñado mapas de competencias, planificado actividades de formación, y se han elaborado nuevos programas de asignatura adaptados a los nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje [6].

En todos los estudios que impartimos disponemos del correspondiente mapa de competencias generales. Es un documento que para cada una de las competencias de este tipo recoge

- la relación de las asignaturas que la desarrollan; estas asignaturas recogen en el programa de la asignatura estas competencias generales en el apartado dedicado a los resultados de aprendizaje;
- la metodología docente propuesta para el logro de la competencia y
- el sistema de evaluación de la competencia

Los estudios de informática en nuestra Universidad están organizados en una Ingeniería

Técnica en Informática de Gestión seguida por el 2º ciclo de Ingeniería en Informática.

### 2.1. Principios para la elaboración del mapa de competencias generales

La versión actual del mapa de competencias diseñado para estos estudios data de junio de 2007. Su elaboración se basó en los siguientes principios:

- el desarrollo de competencias generales debe hacerse preferentemente en los cursos superiores.
- hay que procurar que el desarrollo de las competencias específicas de las asignaturas sea compatible con el desarrollo de las competencias generales.
- el logro de cada competencia general debe ser contemplada como objetivo de entre 1 y 3 asignaturas.
- el profesor encargado de la asignatura debe mostrarse inclinado a incluir el logro de la competencia general entre los objetivos a procurar y a evaluar y
- una asignatura debe tener como objetivo el logro de no más de dos competencias generales (salvo excepciones).

Algunos de estos criterios quedaron fijados teniendo en cuenta que no se trataba de diseñar un nuevo plan de estudios sino de ensayar en el ya existente la incorporación de las competencias generales en las asignaturas que trabajan la consecución de competencias específicas.

Era importante que los encargados de las asignaturas vieran claro que era posible trabajar y evaluar una competencia general sin dificultar el logro de los objetivos iniciales de la asignatura, que debían ser respetados.

Se consideró suficiente para una primera experiencia con que cada una de las competencias fuera trabajada en al menos una asignatura.

Las competencias generales recogidas en el Marco Pedagógico de nuestra universidad tienen en [12] una guía para su evaluación: se establece para cada competencia tres niveles de dominio y distintos indicadores o conductas observables que permiten determinar el grado de adquisición de la competencia. Esta graduación en tres niveles de dominio influyó en la decisión de fijar un límite de tres asignaturas por competencia. Este límite

superior contribuiría al equilibrio entre las diferentes competencias.

La incorporación de una competencia general a una asignatura supone prever para ella la metodología de aprendizaje, el sistema de evaluación y el trabajo requerido por el alumno para su logro. Dado que las asignaturas ya tenían asignadas el logro de competencias específicas se consideró que la incorporación de más de dos competencias generales podría alterar los objetivos inicialmente fijados para la asignatura en el diseño del plan de estudios.

## 2.2. Selección de competencias generales y elaboración del mapa

Las competencias generales nuestros titulados en informática están recogidas en la descripción de su perfil académico-profesional. Las competencias generales seleccionadas encontraron su referente en las que el Marco Pedagógico de la UD recoge clasificadas en instrumentales, interpersonales y sistémicas [11].

Las competencias instrumentales son aquellas que tienen una función de medio o herramienta para obtener un determinado fin. Se clasifican en cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas.

Las competencias interpersonales se refieren a la capacidad, habilidad o destreza para expresar los propios sentimientos y emociones del modo más adecuado, aceptando los sentimientos de los demás y posibilitando la colaboración en objetivos comunes. Se clasifican en individuales y sociales.

Las competencias sistémicas suponen destrezas y habilidades relacionadas con la comprensión de la totalidad de un sistema o conjunto. Incluyen habilidad para planificar cambios para la mejora de los sistemas existentes y para diseñar nuevos sistemas. Se clasifican en organizativas y emprendedoras.

En la tabla 1 se presenta la relación de competencias generales seleccionadas para el perfil académico-profesional de nuestros titulados superiores, con la indicación de su tipo.

Competencia	Tipo
1.Orientación al aprendizaje	instrumental
2.Gestión del tiempo	instrumental
3.Planificación	instrumental
4.Trabajo en equipo	interpersonal
5.Resolución de problemas	instrumental
6.Toma de decisiones	instrumental
7.Comunicación verbal	instrumental
8.Comunicación escrita	instrumental
9.Comunicación en una lengua extranjera	instrumental
10.Adaptación al entorno	interpersonal
11.Orientación a la calidad	sistémica

Tabla 1. Competencias generales de los estudios de informática

Como paso previo a la elaboración del nuevo mapa de competencias se procedió a documentar el desarrollo de competencias generales que en ese momento se estaba realizando de manera no planificada. Con ayuda del director del Departamento de Ingeniería del Software (por ser el departamento con mayor carga lectiva asociada a los contenidos específicos de la titulación) y la colaboración de los profesores encargados de las asignaturas se procedió a ajustar ese mapa inicial para que respetara las restricciones y criterios arriba indicados.

Las competencias han quedado distribuidas en un conjunto de 20 asignaturas de los planes de estudio de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión y del 2º ciclo de Ingeniero en Informática.

En la tabla 2 aparece la relación de asignaturas que incorporan entre sus objetivos la adquisición de competencias generales con indicación del curso y titulación al que pertenecen.

El mapa de competencias obtenido queda reflejado tanto en el Programa como en la Guía de Aprendizaje de las asignaturas encargadas del logro de las diferentes competencias.

El Programa de la asignatura es el documento público que refleja de forma abreviada la planificación de una asignatura realizada por un profesor o equipo de profesores en el marco de la titulación correspondiente. Hace referencia a las competencias generales en los siguientes apartados:

Titulación: Ing. Téc. en Informática de Gestión			Competencia general desarrollada											
Curso	Semestre	Asignatura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
c1	s1	Tecnología de los Computadores					x							
c2	s1	Administración de Empresas y Organización de la Producción			x									
	s2	Tecnología de la Programación				x			x					
		Estructura de Computadores II									x			
c3	s1	Sistemas de Gestión de Bases de Datos	x											
		Sistemas Operativos					x							
	s2	Tecnología Informática Multimedia				x								
		Análisis y Diseño de Sistemas de Información II							x					
Titulación: 2º ciclo Ing. Informática			Competencia general desarrollada											
Curso	Semestre	Asignatura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
c4	s1	Administración de Empresas		x										
		Ingeniería del Software I						x					x	
		Arquitectura e Ingeniería de Computadores												x
	s2	Ingeniería del Software II	x											
		Ingeniería Artificial e Ingeniería del Conocimiento						x				x		
c5	s1	Ingeniería del Software III		x	x									
		Gestión y Planificación de Proyectos								x				
		Gestión del Conocimiento										x		
	s2	Proyecto			x					x	x		x	
		Dirección de Sistemas de Información							x					
		Conceptos Avanzados de Sistemas Operativos										x		
		Ética Profesional											x	

Tabla 2. Desarrollo de competencias en los planes de estudio de informática de 1ª Facultad

- “Resultado de aprendizaje en términos de competencias genéricas y específicas”, que detalla las competencias generales incluidas como objetivo de la asignatura.
- “Sistema de evaluación”, que especifica el peso que el logro de las competencias tendrá

en la calificación final de la asignatura y las herramientas empleadas para su evaluación.

Es decir, la adquisición de las competencias generales por parte de los alumno forma parte de los objetivos de la asignatura, igual que el logro de las competencias específicas se incorpora de

manera natural al apartado de objetivos de la descripción de una asignatura. No se trata simplemente de realizar actividades en las que al alumno se le supone estar en posesión de la competencia: éste sería el caso de una asignatura en la que al alumno se le exige la realización de trabajos en grupo. Al incorporar el logro de la competencia general como objetivo de la asignatura, es necesario seleccionar la estrategia de enseñanza-aprendizaje para ella y medir el logro del objetivo con el sistema de evaluación diseñado para la asignatura.

La Guía de Aprendizaje es el complemento obligado del Programa para comunicar la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje a los estudiantes, especificando cada uno de los elementos que lo configuran. Para cada competencia la guía de aprendizaje recoge:

- la estrategia de enseñanza aprendizaje elegida para su desarrollo
- los indicadores del logro de la competencia
- la técnica de evaluación empleada
- el plan de trabajo del estudiante dentro y fuera del aula

Todos los programas de asignatura [10] han sido redactados incorporando las necesarias referencias a las competencias generales.

Los profesores de la Facultad estamos inmersos en el proceso de formación para la correcta elaboración de las guías de aprendizaje y hemos realizado ya un ejercicio de redacción de guía de aprendizaje. Por este motivo aún no han sido elaboradas las guías de aprendizaje de todas las asignaturas que aparecen en el mapa de competencias generales. Sin embargo, la descripción de algunas de estas asignaturas ha sido publicada como resultado de una experiencia multidisciplinar de la adaptación del modelo de enseñanza y aprendizaje basado en competencias a asignaturas de los actuales planes de estudio [7].

### 3. Adaptación a los nuevos planes

Los documentos que deben guiar el diseño de los nuevos planes de estudios dan algunas pautas en relación al tratamiento que hay que dar a las competencias generales.

- El Real Decreto 1393/2007 [8] que regula la definición de los nuevos planes de estudio establece un conjunto de competencias básicas, que como mínimo, deben garantizar los Grados. Algunas de las competencias señaladas, como por ejemplo “las que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas” o las que les permiten “transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado” son competencias no específicas;
- Habrá que contemplar también aquellas otras que, en su momento, figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES [9].
- El protocolo de evaluación de títulos oficiales de la ANECA [1] señala la necesidad de que las competencias a adquirir por el estudiante sean evaluables.

Además, en el caso particular de los estudios de grado en Ingeniería en Informática, habrá que tener en cuenta su libro blanco [2], los currícula IEEE/ACM [5] y las propuestas de la red ECET [3].

En el proceso de selección de las competencias generales, como en el de las competencias específicas, habrá que tener en cuenta también la opinión de empleadores y profesionales.

Es indudable que con el nuevo listado de competencias generales, y a la vista de las restricciones y criterios a tener en cuenta en el diseño del plan de estudios, habrá que definir un nuevo mapa adaptado a la estructura de los estudios de grado.

Sin embargo, el trabajo realizado hasta ahora creemos que ha merecido la pena por los siguientes motivos:

- El actual mapa de competencias generales se obtuvo con una metodología de diseño de plan de estudios basado en competencias [4], la experiencia es valiosa para el diseño del grado en ingeniería en informática.
- Las competencias generales del actual mapa de nuestras titulaciones en informática encuentran su correspondencia en el listado de competencias genéricas recogido en el Marco

Pedagógico de la Universidad de Deusto, como es lógico. Pero también están recogidas en dicho Marco las competencias básicas mencionadas en el Real Decreto 1393/2007, lo que nos invita a confiar en que encontraremos en la institución el apoyo necesario para el desarrollo del futuro mapa de competencias generales.

- Los profesores están familiarizados con las competencias generales y han asumido la necesidad de incorporarlas en la formulación de los objetivos de las asignaturas. Y en las asignaturas presentes en el mapa de competencias generales se ha valorado el logro de las mismas como parte integrante de la calificación. Para el claustro de profesores la presencia de las competencias generales no va a ser una novedad del grado en informática.

#### 4. Conclusiones

El trabajo realizado para la incorporación de un mapa de competencias generales a los actuales planes de estudios de informática nos dan razones para pensar que el diseño y la implantación de los nuevos planes de estudio no van a suponer un excesivo problema en relación a este tipo de competencias:

- el profesorado, si dispone de la suficiente información y tiene oportunidad de formarse convenientemente, puede participar en el logro de competencias generales,
- la convivencia de competencias generales y específicas es posible,

No hemos nombrado apenas en este artículo a los protagonistas del proceso de adquisición de las competencias generales porque nos hemos centrado en la construcción del mapa, pero sí podemos decir que la puesta en marcha de las asignaturas remodeladas para acoger este tipo de competencias ha sido acogida con tranquilidad por los estudiantes, no se han planteado mayores problemas por la incorporación de nuevos objetivos a las asignaturas.

En el futuro creemos necesario tratar de sistematizar la evaluación de las competencias generales. Proponemos para ello considerar el modelo promovido desde el Vicerrectorado de

Innovación y calidad de la Universidad de Deusto [12].

En relación también con la evaluación, sería interesante tener datos acerca del cumplimiento de objetivos en las asignaturas en lo que se refiere a la adquisición de competencias generales por parte de los alumnos.

#### Referencias

- [1] ANECA Protocolo de evaluación de títulos para la verificación de títulos universitarios oficiales. V.1.0. 2007.
- [2] ANECA. Libro blanco del Título de Grado en Ingeniería Informática. [http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco\\_jun05\\_informatica.pdf](http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_jun05_informatica.pdf)
- [3] Curricula ECET. <http://ecet.ecs.ru.acad.bg/ecet/index.php?command=index>
- [4] Jordi Garcia Almiñana, Fermín Sánchez Carracedo, y Ricard Gavaldà Mestre. Recomendaciones para el diseño de una titulación de Grado en Informática. IEEE-RITA Vol. 2, Núm. 2, Nov. 2007
- [5] IEEE/ACM Computing Curricula. [http://www.acm.org/education/curric\\_vols/C2005-March06Final.pdf](http://www.acm.org/education/curric_vols/C2005-March06Final.pdf).
- [6] Inés Jacob, Javier Oliver, Javier García, José M<sup>a</sup> Sáenz, JosuKa Díaz. Formando en competencias, el caso práctico de una facultad. En Actas de las XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática., pp. 49-56. Ed. Thomson. 2006.
- [7] Manuel Poblete Ruiz y Ana García. Olalla Desarrollo de competencias y créditos transferibles Experiencia multidisciplinar en el contexto universitario. Ed. Mensajero. 2007.
- [8] REAL DECRETO 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE núm. 260.
- [9] REAL DECRETO 900/2007, de 6 de julio, por el que se crea el Comité para la definición del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior. BOE núm. 172.
- [10] Universidad de Deusto. Planes de estudio de la Facultad de Ingeniería – ESIDE. <http://www.eside.deusto.es/>

- [11] Universidad de Deusto. Marco Pedagógico UD. Orientaciones Generales. 2001.
- [12] Aurelio Villa y Manuel Poblete. Aprendizaje Basado en Competencias. Una propuesta para la evaluación de competencias genéricas. Ed. Mensajero. 2007.