

## Desarrollo integral de las competencias genéricas mediante mapas competenciales

Fermín Sánchez, Alicia Ageno, Lluís Belanche, Jose Cabré, Erik Cobo, Rafel Farré, Jordi García, David López, Pere Marés, Carme Martín y Antonia Soler

Facultat d'Informàtica de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC Barcelona TECH)

Jordi Girona 1 i 3, Campus Nord, Edifici B6, 08034 Barcelona

fermin @ fib.upc.edu, ageno @ lsi.upc.edu, belanche @ lsi.upc.edu, jose.cabre @ upc.edu, erik.cobo @ upc.edu, rafel.farre @ upc.edu, jordig @ ac.upc.edu, david @ ac.upc.edu, pere.mares @ upc.edu, martin @ essi.upc.edu, antonia.soler@upc.edu

### Resumen

Los planes de estudio del EEES deben diseñarse a partir de las competencias de la titulación, tanto específicas como genéricas. La universidad española tiene una amplia experiencia en trabajar y evaluar las competencias específicas, pero las competencias genéricas suponen un nuevo reto que es preciso abordar.

En este trabajo se hace una propuesta sobre cómo trabajar y evaluar, de forma global, las competencias genéricas en una titulación de Grado. La propuesta se está implantando en los estudios de Grado en Ingeniería Informática de la Facultat d'Informàtica de Barcelona. En lugar de establecer diversos niveles de competencia y asignar cada uno de estos niveles a distintas asignaturas, como suele hacerse con las competencias específicas usando la taxonomía de Bloom, se propone definir cada competencia genérica en términos de dimensiones. Cada una de las dimensiones (aspectos de la competencia) se define en términos de objetivos a tres niveles, y son los objetivos de un determinado nivel de cada dimensión lo que se encarga a las asignaturas. De esta forma, una misma asignatura puede trabajar distintas dimensiones de una competencia genérica, cada una de ellas a un nivel diferente.

Diferentes competencias pueden compartir un subconjunto de dimensiones. Evitar repetir el trabajo de estas dimensiones en diferentes asignaturas cuando no es estrictamente necesario permite optimizar el trabajo realizado y favorece que los estudiantes adquieran las competencias genéricas definidas por la titulación.

### Summary

In the context of the European Higher Education Area (EHEA), curriculum design needs to be based on the particular degree programme competencies, including both domain-specific and generic competencies. Although Spanish universities already have a wide experience in developing and assessing domain-specific competencies, generic competencies pose a new challenge that we need to face.

The present work proposes a model to globally develop and assess generic competencies in the Bachelor's Degree in Informatics Engineering at Barcelona School of Informatics. A common procedure to develop domain-specific competencies consists in setting different competency levels (based on Bloom's taxonomy) and then assigning them to the corresponding subjects or courses in the programme. Instead, in order to develop generic competencies into a comprehensive integrated experience, we propose a definition of each competency in terms of dimensions (or competency aspects), which are further defined according to three-level objectives. These objectives are integrated into the subjects that are considered suitable for this purpose. Thus, one subject may integrate dimensions belonging to different competencies at different levels, which contributes to an integral educational experience.

In the process of designing our global map of competency dimensions, we have found that some competencies may share some subset of those dimensions, which calls for workload optimization. This global map allows us to refine the process of assigning competency objectives to subjects, and although recurrent practice may be appropriate in the development of competencies in

general, we can avoid redundancy when necessary. Thus, this procedure helps us to integrate objectives into the corresponding subjects most effectively, helping students develop the generic competencies defined in the degree programme.

### Palabras clave

Competencias genéricas, diseño integral planes de estudios, mapa competencial, dimensiones de competencias.

### 1. Motivación

Los planes de estudio anteriores al EEES centraban su enseñanza en el aprendizaje de las competencias específicas de cada titulación. Las competencias genéricas se trabajaban de forma lateral y raramente se evaluaban, especialmente en los planes de estudio de Ingeniería. Algunos planes de estudio de Máster, sin embargo, centraban su aprendizaje en las competencias genéricas (por ejemplo, los MBA). Este hecho no se producía de forma aislada en Europa, sino que también se daba al otro lado del Atlántico.

En el año 2000, la escuela de Aeronáutica y Astronáutica del MIT puso en marcha la iniciativa CDIO (*Conceive, design, implement & operate*) [3]. A esta iniciativa se sumaron enseguida otros centros del MIT y otras universidades del mundo, como Chalmers, KTH, LiU, DTU o USNA.

La iniciativa CDIO se puso en marcha porque se detectó la existencia de un vacío entre las necesidades de la industria y lo que se enseñaba en las universidades. Después de la Segunda Guerra Mundial, la mayoría de los profesores que impartían clase en las universidades americanas provenían de la industria e incorporaron a sus clases las necesidades prácticas de ésta. Con el paso del tiempo, las universidades se centraron cada vez más en hacer investigación básica y los aspectos científicos de la disciplina se impusieron poco a poco en los programas de las asignaturas.

A medida que se dedicaba más y más tiempo al estudio de estos aspectos, se descuidaba el trabajo de las capacidades personales e interpersonales de los estudiantes. El objetivo de la iniciativa CDIO es mejorar estas capacidades sin disminuir el aprendizaje de las competencias específicas de la disciplina, como se observa en la Figura 1.

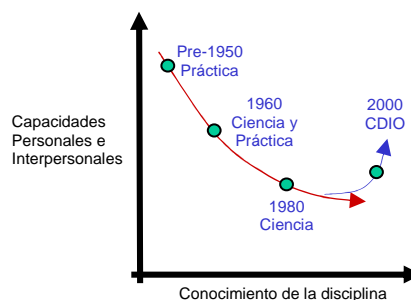


Figura 1. Objetivo CDIO

Como punto de partida, la iniciativa CDIO realizó una revisión de los estándares de calidad del MIT y de otras universidades, de grandes empresas –como por ejemplo Boeing– y de criterios de calidad ampliamente reconocidos –como por ejemplo los ABET [1]–. También se realizó una encuesta de grandes dimensiones a ingenieros de la industria, a profesores, a antiguos alumnos y a agencias de calidad nacionales e internacionales para conocer su opinión sobre las competencias “estándar” que deberían tener los titulados. El resultado de este trabajo fue un conjunto de competencias que todos los centros adscritos al programa CDIO deben incorporar de forma obligatoria en sus planes de estudio, y que se agrupan en cuatro categorías:

- Conocimiento Técnico y razonamiento
- Competencias y atributos personales y profesionales
- Competencias interpersonales: trabajo en equipo y comunicación
- Concebir, diseñar, implementar y operar sistemas en el contexto de la empresa y la sociedad

Mientras en los EEUU se ponía en marcha la iniciativa CDIO, en Europa lo hacía el proyecto *Tuning* [11]. Liderado por la Universidad de Deusto, en el proyecto *Tuning* participaron inicialmente más de 100 universidades europeas. El proyecto *Tuning* se centra en el diseño de una metodología para favorecer la comprensión del currículo y hacerlo comparable entre universidades. Para ello se introducen los conceptos de resultados del aprendizaje y competencias. Los resultados del proyecto *Tuning* se adoptaron como un estándar para la definición

de competencias genéricas en el EEES, y en 2011 el proyecto se extendió a América Latina [8].

Como se indica en el prólogo del informe final de la primera fase, “en el proyecto se usa *Tuning*, en gerundio, para dejar claro que es algo que está en proceso y que siempre lo estará, puesto que la educación debe estar en diálogo con las necesidades sociales y éste es un proceso abierto y dinámico” [10].

Los resultados de la primera fase se tradujeron en una lista de treinta competencias genéricas comunes a todas las titulaciones del estudio y una lista de competencias específicas para cada una de las disciplinas participantes. Estos resultados se extenderían posteriormente a otras disciplinas.

Las treinta competencias genéricas se clasificaron en tres categorías: instrumentales (10), interpersonales (8) y sistémicas (12). El desarrollo en profundidad de cada una de las competencias se editó como parte del informe que posteriormente fue traducido al castellano [12], y que actualmente es el libro de cabecera de todos los centros que desean introducir las competencias genéricas en sus planes de estudio.

En la primera fase se definió también el concepto de ECTS como unidad de medida del trabajo del estudiante y sistema de transferencia y acumulación de créditos, y se detallaron diferentes aspectos de la enseñanza y el aprendizaje, evaluación, rendimiento y calidad.

Al igual que en el caso de CDIO, se realizaron encuestas a miles de empleadores, académicos y graduados para determinar la lista de competencias de cada disciplina, su importancia en el mundo de la industria y la extensión de los programas de estudio.

## 2. Las competencias genéricas en los planes de estudios

Los planes de estudios del EEES siguen el modelo *Tuning*, y deben estar hechos a partir de competencias y teniendo en cuenta los criterios y restricciones establecidos por los centros, tal como se describe en [4].

Las competencias transversales pueden trabajarse en asignaturas “especiales”, dedicadas fundamentalmente a estas competencias en el plan de estudios. Sin embargo, pensamos que es más apropiado que se distribuyan entre todas las asignaturas del mismo modo que se hace con las

competencias específicas. Para hacer esta distribución, es preciso secuenciar los niveles de las competencias en los estudios (trabajar el nivel  $i$  antes que el  $i+1$ ) y, sobre todo, coordinar las asignaturas que trabajan una misma competencia genérica. Si bien existe amplia experiencia en realizar este proceso con las competencias específicas (es, de hecho, lo que se ha hecho siempre) no sucede lo mismo con las competencias genéricas. Muchos de los profesores de los estudios de Grado y Máster tienen poca o ninguna experiencia con las competencias genéricas, y les resulta difícil incluirlas en sus asignaturas “técnicas” para que los estudiantes las adquieran. Algunas competencias, de hecho, resultan más fáciles de integrar. Por ejemplo, seguramente todos los profesores serían capaces de incluir en sus asignaturas alguna actividad que permitiese a sus estudiantes mejorar su competencia en “Comunicación Oral y Escrita” o en “Trabajo en Equipo”, pero probablemente les resultaría más complejo trabajar la “Motivación de Logro” o “el Compromiso Ético”, por citar dos de las competencias identificadas en el proyecto *Tuning*. Es más, algunos profesores podrían pensar que esas competencias no deben trabajarse en la titulación en la que dan clase.

En [7] se propone establecer una jerarquía de tres niveles para estas competencias, similar a los seis niveles de la taxonomía de Bloom [2]. De esta forma, cada competencia se define en términos de objetivos a tres niveles, y cada nivel de competencia se asigna a una o varias asignaturas. En el artículo se propone que el nivel uno (el más sencillo) de cada competencia genérica del plan de estudios se trabaje en las asignaturas de primer año, que el nivel dos se trabaje en las del segundo y que en tercero y cuarto se trabajen los niveles dos o tres de cada competencia, dependiendo de los objetivos de la titulación. En el caso de que la titulación tenga especialidades, se propone que cada especialidad trabaje de forma obligatoria los niveles dos o tres de todas las competencias genéricas de la titulación. La Figura 2 muestra el esquema de la propuesta de [7]. Cada cuadrado en la figura identifica una asignatura.

De esta forma, se establecen itinerarios competenciales claros donde cada asignatura sabe a qué nivel debe trabajar la competencia encargada y qué otras asignaturas la trabajan, como se muestra en la Figura 3.

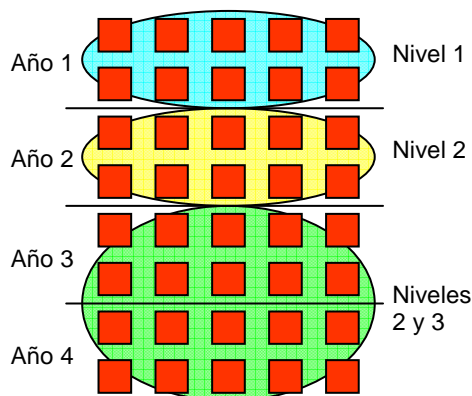


Figura 2. Distribución de niveles de competencia en años académicos

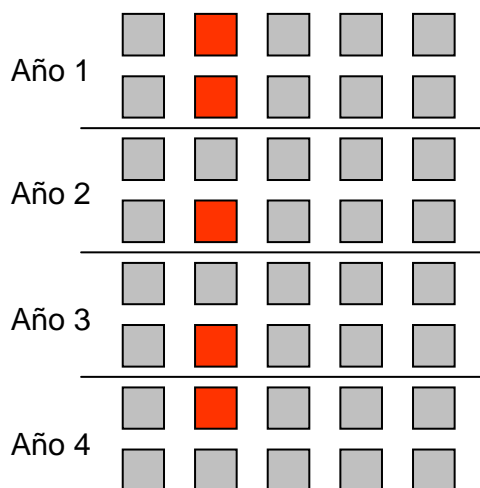


Figura 3. Ejemplo de itinerario de una determinada competencia genérica

Para fomentar e integrar el desarrollo de la competencia a lo largo del plan de estudios, es conveniente que el centro nombre un coordinador que tenga una visión global de cómo se trabaja en el plan de estudios y ayude a los coordinadores de las asignaturas a diseñar las actividades. En este artículo se propone la existencia de un coordinador para cada competencia, dado el gran volumen de trabajo que supone, al menos mientras dure el diseño de los planes de estudios y de las asignaturas.

### 3. El mapa competencial

Nuestra universidad ha definido un conjunto de competencias genéricas que, de forma obligatoria, deben incorporar todos sus planes de estudios:

- Actitud emprendedora e Innovación
- Sostenibilidad y Compromiso Social
- Tercera Lengua (somos una comunidad bilingüe)
- Comunicación Eficaz Oral y Escrita
- Trabajo en Equipo
- Uso Apropiado de los Recursos de Información
- Aprendizaje Autónomo

El ICE (Instituto de Ciencias de la Educación) ha establecido la forma de trabajar estas competencias siguiendo el modelo de tres niveles descrito en la Sección 2, pero ha dado libertad a los centros para incorporar los niveles a sus planes de estudio de la forma que consideren más conveniente.

Nuestro centro -la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB)- ha definido, además de las siete competencias genéricas comunes para todas las titulaciones, dos competencias propias de la titulación de Grado en Ingeniería Informàtica:

- Actitud Adecuada Frente al Trabajo
- Razonamiento

Si bien el planteamiento inicial fue el descrito en la Sección 2, nuestra visión actual ha cambiado a raíz de la experiencia adquirida durante el último año y medio, período en que se ha realizado la implantación de las competencias genéricas en las asignaturas del plan de estudios.

Pensamos que una competencia puede descomponerse en varias dimensiones, y son las dimensiones y no la competencia las que deben definirse en términos de objetivos a tres niveles. Esta idea se materializa en un mapa competencial, tal como se muestra en la Figura 4.

| Competencia Genérica X | Objetivos de nivel 1 | Objetivos de nivel 2 | Objetivos de nivel 3 |
|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| dimensión 1            |                      |                      |                      |
| dimensión 2            |                      |                      |                      |
| ...                    |                      |                      |                      |
| dimensión n            |                      |                      |                      |

Figura 4. Mapa de una competencia genérica

Por ejemplo, para la competencia “Comunicación Eficaz Oral y Escrita” pueden definirse, tal como se detalla en [6], las siguientes dimensiones:

- Utilización de gráficos
- Capacidad de Síntesis
- Elaboración de argumentos, razonamientos y conclusiones
- Elaboración de ejemplos, metáforas y símiles
- Elaboración de memorias escritas e informes
- Presentaciones públicas
- Participación en debates y actividades tipo tormenta de ideas
- Comunicación interpersonal

Los objetivos de nivel del mapa competencial no coinciden necesariamente con los tres primeros niveles de la taxonomía de Bloom, aunque en algunos casos se pueden establecer paralelismos. Así, el Nivel 1 podría equipararse al nivel de Conocimiento, el Nivel 2 al nivel de Comprensión y el Nivel 3 al nivel de Aplicación. Sin embargo, si bien esta asociación puede resultar clara para algunas dimensiones (por ejemplo, para la utilización de gráficos), para otras es más difícil de encajar (por ejemplo, para la elaboración de argumentos, razonamientos y conclusiones).

A diferencia del modelo descrito en la Sección 2, que propone encargar un nivel de competencia de forma completa a una asignatura, el modelo propuesto en este trabajo permite, por ejemplo, trabajar la dimensión “utilización de gráficos” a nivel 3 antes que la dimensión “presentaciones públicas” a nivel 2, ya que parece razonable que el estudiante haya adquirido cierta pericia en la utilización de gráficos antes de enfrentarse a su primera presentación oral. Nuestra propuesta permite que una asignatura tenga encargadas distintas dimensiones de una competencia (no necesariamente todas), y cada una con objetivos de distintos niveles, tal como muestra la Figura 5.

Las casillas sombreadas en la Figura 5 muestran un posible ejemplo de las dimensiones que se han encargado a la asignatura y a qué nivel se ha realizado el encargo. Como puede verse en la figura, es posible encargar varios niveles de una dimensión a la misma asignatura, encargar cada dimensión con un nivel determinado o incluso no trabajar algunas dimensiones de la competencia. Esto sucede también con las competencias específicas, por lo que es coherente que se pueda hacer en las competencias genéricas.

| Competencia Genérica X | Objetivos de nivel 1 | Objetivos de nivel 2 | Objetivos de nivel 3 |
|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| dimensión 1            |                      |                      |                      |
| dimensión 2            |                      |                      |                      |
| dimensión 3            |                      |                      |                      |
| dimensión 4            |                      |                      |                      |
| dimensión 5            |                      |                      |                      |
| dimensión 6            |                      |                      |                      |
| dimensión 7            |                      |                      |                      |
| dimensión 8            |                      |                      |                      |

Figura 5. Encargo de una competencia genérica a una asignatura

| Competencia Genérica X | Objetivos de nivel 1 | Objetivos de nivel 2 | Objetivos de nivel 3 |
|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| dimensión 1            | A1                   | A2                   | A2                   |
| dimensión 2            | A1                   | A1, A3               | A2                   |
| dimensión 3            | A1                   | A1                   | A1                   |
| dimensión 4            | A2                   | A4                   | A4                   |
| dimensión 5            | A3                   | A3                   | A4                   |
| dimensión 6            | A2                   | A1, A2               | A1                   |
| dimensión 7            | A1                   | A3                   | A3, A5               |
| dimensión 8            | A3                   | A5                   | A5                   |

Figura 6. Itinerario de una competencia genérica en el plan de estudios

Establecer el itinerario competencial es sencillo usando el mapa competencial. Cada casilla del mapa identifica las asignaturas que trabajan una dimensión al nivel indicado. La Figura 6 muestra un ejemplo de itinerario de una competencia en el plan de estudios usando mapas competenciales. La asignatura A1 representa el encargo realizado en la Figura 5. Como puede verse en la figura, algunos niveles de alguna dimensión están encargados a más de una asignatura y todos los niveles de todas las dimensiones están cubiertos. Esto no es estrictamente necesario, ya que el plan de estudios podría definir que alguna dimensión podría no ser realmente cubierta a un nivel determinado.

El mapa competencial del plan de estudio es una matriz que combina los mapas de todas las competencias. Tal como se ha mencionado en la sección anterior, la titulación debe definir el nivel de trabajo de cada dimensión de cada competencia

genérica. Es posible que el nivel 3 de algunas dimensiones (o puede que incluso el nivel 2) deba trabajarse en una titulación de Master, y no en una titulación de Grado. También puede suceder que no tenga sentido trabajar el nivel 1 de alguna dimensión de la competencia. Esto daría lugar a mapas competenciales con algunas celdas vacías. De hecho, al definir los mapas de las nueve competencias genéricas de nuestra titulación, para algunas dimensiones no hemos establecido objetivos de nivel 1.

#### 4. El mapa competencial del plan de estudios

Para que el mapa competencial de una titulación sea completo, es conveniente incluir los tres niveles de objetivos de cada dimensión, identificando claramente si los objetivos de un determinado nivel coinciden con los de otras dimensiones total o parcialmente. Al hacer el mapa competencial de nuestra titulación, hemos descubierto que algunas competencias compartían algunas dimensiones, por lo que hemos realizado una segunda iteración para unificar las dimensiones y simplificar el mapa, tal como se muestra en la Figura 7 (para simplificar la figura se han omitido los objetivos de nivel). Cada celda marcada indica que la dimensión  $x$  pertenece a la competencia  $y$ .

Como puede verse en la figura, una misma dimensión puede estar incluida en varias competencias. El resultado es que cuando se trabaja una dimensión de una competencia en una asignatura se puede estar trabajando simultáneamente otra competencia. Por lo tanto, este trabajo no es necesario repetirlo, lo que permite hacer un encargo más eficiente de las competencias genéricas a las asignaturas, lo que a su vez permite trabajarlas más a fondo. Por ejemplo, la dimensión “Comunicación Interpersonal” de la competencia “Comunicación Eficaz Oral y Escrita” se ha identificado también en la competencia “Trabajo en Equipo”, y los objetivos de nivel de esta dimensión coinciden en nuestra titulación para ambas competencias, lo que permite unificar esa dimensión en el mapa competencial de la titulación:

|              | Competencia Genérica 1 | Competencia Genérica 2 | Competencia Genérica 3 | Competencia Genérica 4 |
|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| dimensión 1  | X                      |                        |                        | X                      |
| dimensión 2  | X                      |                        |                        |                        |
| dimensión 3  |                        | X                      |                        |                        |
| dimensión 4  |                        | X                      | X                      |                        |
| dimensión 5  |                        |                        | X                      |                        |
| dimensión 6  |                        |                        | X                      |                        |
| dimensión 7  |                        |                        | X                      |                        |
| dimensión 8  | X                      |                        |                        | X                      |
| dimensión 9  |                        |                        |                        | X                      |
| dimensión 10 |                        |                        |                        | X                      |

Figura 7. Mapa de dimensiones/competencias de una titulación

- Objetivos de nivel 1: Explicar en qué consiste la escucha activa y la comunicación asertiva. Enumerar las características de una comunicación efectiva al trabajar en equipo.
- Objetivos de nivel 2: Autoevaluar la capacidad del alumno de estas técnicas. Dada una comunicación en un equipo de trabajo, identificar cuándo se usan estas técnicas y su efectividad.
- Objetivos de nivel 3: Participar en la comunicación interpersonal necesaria usando las técnicas aprendidas

Sin embargo, no siempre ha sido posible realizar la unificación de objetivos de nivel cuando dos dimensiones son compartidas por dos competencias. En algunos casos, pese a que dos competencias compartían una dimensión, los objetivos de la dimensión en cada competencia eran diferentes en uno o varios niveles, por lo que no ha sido posible unificarlos. Este ha sido el caso, por ejemplo, de la dimensión “Toma de decisiones y resolución de problemas”, presente en las competencias “Trabajo en Equipo” y “Actitud Emprendedora e Innovadora”. Los objetivos de esta dimensión para “Trabajo en Equipo” son los siguientes:

- Objetivos de nivel 1: Conocer los métodos sistemáticos para tomar decisiones coherentes y acertadas. Conocer diversas metodologías y técnicas de trabajo en equipo aplicables a diferentes tipos de actividades (*pair programming* para proyectos de ingeniería informática, por ejemplo), así como herramientas de ayuda (estándares de programación o repositorios de versiones para el caso de la ingeniería informática, por ejemplo).

- Objetivos de nivel 2: Identificar las diferentes soluciones a un problema y seleccionar la mejor solución, aplicando las técnicas aprendidas. Dada una actividad a realizar en equipo, identificar dónde se pueden aplicar las técnicas aprendidas y aplicarlas de forma dirigida.
- Objetivos de nivel 3: Tomar decisiones con seguridad y acierto en situaciones comprometidas, decidiendo qué sistemática aplicar y hacerlo. Dada una actividad a realizar en equipo, decidir qué técnicas de las aprendidas aplicar y hacerlo. Eventualmente, adoptar diferentes roles (incluyendo el de líder). Aprovechar la heterogeneidad del equipo para mejorar la eficiencia: identificar las fortalezas de cada uno y repartir el trabajo en función de ello para aumentar la productividad.

Para “Actitud Emprendedora e Innovadora”, sin embargo, los objetivos de la dimensión se han definido de la siguiente forma.

- Objetivos de nivel 1: Aprender técnicas para seleccionar las decisiones más óptimas frente a una situación determinada. Aprender a valorar los riesgos y oportunidades de las decisiones que se toman.
- Objetivos de nivel 2: Determinar las posibles consecuencias que puede generar una acción o decisión determinada que pretende realizarse.
- Objetivos de nivel 3: Demostrar una profesionalización en la toma de decisiones cuando se trabaja en un proyecto. Demostrar el dominio de las disciplinas denominadas estratégicas y de soporte cuando se trabaja en un proyecto. En proyectos en grupo, implicar a otras personas cuando se trata de asumir riesgos propios y ajenos.

Como puede observarse, pese a haber coincidencias que permitirían trabajar al menos una parte de los objetivos de un mismo nivel en la misma asignatura, la coincidencia no es absoluta porque la competencia “Actitud Emprendedora e Innovadora” trata esta dimensión de una forma mucho más genérica que la competencia “Trabajo en Equipo”. En este caso, es preciso mantener los objetivos de nivel de ambas competencias y no fusionarlos, ya que deben ser trabajados de forma independiente.

La Figura 8 muestra el mapa competencial de una titulación. Este mapa contiene los tres niveles

de objetivos para cada dimensión en cada competencia, de forma que se puedan fusionar (repetir) o no en función de su definición.

|              | Competencia Genérica 1 |    |    | Competencia Genérica 2 |    |    | Competencia Genérica 3 |    |    | Competencia Genérica 4 |    |    |
|--------------|------------------------|----|----|------------------------|----|----|------------------------|----|----|------------------------|----|----|
|              | N1                     | N2 | N3 | N1                     | N2 | N3 | N1                     | N2 | N3 | N1                     | N2 | N3 |
| dimensión 1  |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |
| dimensión 2  |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |
| dimensión 3  |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |
| dimensión 4  |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |
| dimensión 5  |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |
| dimensión 6  |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |
| dimensión 7  |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |
| dimensión 8  |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |
| dimensión 9  |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |
| dimensión 10 |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |                        |    |    |

Figura 8. Mapa competencial de una titulación.

## 5. Procedimiento seguido y resultados

Tal como se recomienda en [7], se ha nombrado un coordinador para cada una de las nueve competencias más un coordinador general. Todos los coordinadores se reúnen de media una vez al mes para poner en común los avances en sus competencias y compartir las posibles estrategias a seguir para implantar las competencias genéricas en el plan de estudios. En la medida de lo posible, el coordinador de cada competencia se ha reunido, además, con los coordinadores de las asignaturas que tienen el encargo de trabajar y evaluar dicha competencia. En estas reuniones se ha evaluado la forma de trabajar la competencia dentro de la asignatura y se han seleccionado y diseñado un conjunto de actividades para trabajar la competencia genérica en la asignatura de la forma más integrada posible.

En algunos casos (pocos) se ha detectado que la competencia genérica encargada a una asignatura no podía trabajarse en la asignatura de forma natural y se trabajaba de forma muy forzada, prácticamente ajena al resto de la asignatura. En estos casos se ha optado por cambiar el encargo de la competencia genérica de la asignatura, lo que a su vez ha producido en algunos casos cambios en otras asignaturas. Pensamos que realizar estos ajustes, y hacerlo lo antes posible, es necesario e imprescindible para que los coordinadores de asignatura se sientan cómodos con la competencia genérica que les ha tocado trabajar y evaluar en la asignatura que

coordinan. En general, la mayoría de las asignaturas tienen el encargo de trabajar y evaluar una única competencia genérica, unas pocas tienen encargadas dos competencias, y las asignaturas que desarrollan proyectos pueden tener encargadas hasta un máximo de tres.

Para dar soporte a los coordinadores de competencias genéricas (en la definición de las competencias) y a los coordinadores de asignatura (en la definición de actividades para trabajar la competencia genérica) se ha contado con el soporte de tres becarios de 10 horas semanales durante dos años (hasta junio de 2012).

Las reuniones mensuales de los coordinadores de competencias genéricas han permitido definir una estrategia global en el centro para trabajar las competencias genéricas.

Para validar los resultados obtenidos en cada competencia, se ha realizado una revisión por pares de todos los documentos generados (ficha de competencia y fichas de actividad [5], mapa competencial, etc.).

Como resultado final de este trabajo se han obtenido los nueve mapas de competencias genéricas y un mapa competencial de la titulación, que pueden consultarse en [9]. Aunque hemos tratado de simplificar al máximo este último mapa, sólo hemos unificado los niveles de aquellas dimensiones que parecían poder unificarse de forma natural, evitando así perder riqueza en la definición de los objetivos de nivel de cada dimensión.

## 6. Conclusiones

En este trabajo se presenta el mapa competencial como propuesta para trabajar las competencias genéricas en un plan de estudios. El mapa competencial distingue diferentes dimensiones para cada competencia, y define cada dimensión en tres niveles objetivos. Cada dimensión es encargada a una asignatura con el nivel deseado, de forma que la competencia se trabaja en un conjunto de asignaturas que constituyen el itinerario competencial.

El mapa de competencias de la titulación agrupa todos los mapas competenciales. En este mapa existen dimensiones compartidas por dos o más competencias. Estas dimensiones, sin embargo, pueden compartir o no su definición en términos de objetivos a tres niveles.

## Agradecimientos

Al ICE y a la FIB por su soporte y apoyo, y a nuestros becarios Emili Barberan, Marc Mauri y Nahuel Velasco por ayudarnos en este trabajo.

## Referencias

- [1] Accreditation Criteria. Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc. <http://www.abet.org/>. Últ. acceso mayo 2012
- [2] B. S. Bloom, J. T. Hastings y G. F. Manaus. Taxonomía de los objetivos de la educación, Tomo I (conocimientos) y Tomo II (dominio afectivo). Ed. Marfil, Alcoy 1973.
- [3] CDIO Syllabus. Edward F. Crowley, MIT, 2001. <http://www.cdio.org>. Último acceso mayo 2012
- [4] García J., Sánchez F. y Gavalda R. Recomendaciones para el diseño de una titulación de Grado en Informática. IEEE RITA, Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje. Vol 2, Num 2, Noviembre 2007
- [5] García M.J., Fernández L., Terrón M.J. y Blanco Y. Métodos de evaluación para las competencias generales más demandadas en el mercado laboral. JENUI 2008
- [6] López D y Ramírez A. Marco para el desarrollo de la competencia transversal Comunicación eficaz. JENUI 2011
- [7] Sánchez F, Sancho M.-R. y Herrero J.-R. Organización y gestión de una titulación del EEES. JENUI 2011
- [8] <http://tuning.unideusto.org/tuningal/>. Último acceso, mayo 2012
- [9] [http://www.fib.upc.edu/pdf/mapa\\_competencial.pdf](http://www.fib.upc.edu/pdf/mapa_competencial.pdf). Último acceso mayo 2012
- [10] Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final Fase Uno. Editado por Julia González y Robert Wagenaar. Univ. de Deusto y Univ de Groningen. 2003. [http://www.relint.deusto.es/TUNINGProject/spanish/doc\\_faseI/Tuning%20Educational.pdf](http://www.relint.deusto.es/TUNINGProject/spanish/doc_faseI/Tuning%20Educational.pdf). Último acceso, mayo 2012
- [11] <http://www.unideusto.org/tuning/>. Tuning Project. Último acceso mayo 2012
- [12] Villa-poblete. Villa, A; Poblete, M. Aprendizaje basado en competencias. Editorial Mensajero. Universidad de Deusto. 2007