



# La Competencia Comunicativa en las Titulaciones de Grado de Ingeniería Informática

**Carolina Román Sánchez**

2º Ciclo de Ingeniería Informática

**Neus Heras Navarro**

Enero 2013



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

## FICHA DEL TRABAJO FINAL

<b>Título del trabajo:</b>	La Competencia Comunicativa en las titulaciones de Grado de Ingeniería Informática.
<b>Nombre del autor:</b>	Carolina Román Sánchez
<b>Nombre del consultor:</b>	Neus Heras Navarro
<b>Fecha de entrega:</b>	01/2013
<b>Área del Trabajo Final:</b>	Competencias Profesionales
<b>Titulación:</b>	2º ciclo de Ingeniería Informática
<b>Resumen del Trabajo:</b>	
<p>Este proyecto pretende realizar un análisis del alcance de la Competencia Comunicativa en las titulaciones de Grado de Ingeniería Informática en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior.</p> <p>El proceso de convergencia europeo de los sistemas educativos de educación superior supone un nuevo enfoque en el diseño curricular basado en competencias, tanto específicas como generales. Se trata de incorporar el aprendizaje y desarrollo de las competencias profesionales en la formación universitaria de los futuros profesionales. La competencia comunicativa se considera una competencia esencial en la actividad de los ingenieros informáticos.</p> <p>En primer lugar se realiza un estudio sobre las recomendaciones curriculares para la integración de las competencias transversales en general, y de la competencia comunicativa en particular, en los planes de estudio de la Ingeniería Informática. En segundo término se analiza el grado de adaptación a estas recomendaciones en el diseño de las nuevas titulaciones de grado de Ingeniería Informática de algunas de las principales universidades españolas.</p>	

**Abstract:**

This document is a research work on the extent of the Communication Skills in the degree programs in the context of the European Higher Education Area (EHEA).

In the current european educational systems convergence process, curriculum design needs to be based on the particular degree programme competencies, including both domain-specific and generic competencies, being the main purpose of it the incorporation of the professional skills in the future graduates learning process. There is a considerable consensus about the importance of communication skills for computer engineers.

First, we will focus on the main curriculum guidelines on the integration of the generic competences, and particularly the communication skills, into the computer degree programmes. Then, we will review the depth of adaptability to these guidelines of the current curriculum designs for the new Spanish Computer Engineering degree programmes.

**Palabras Clave:**

Competencia comunicativa, competencia transversal, comunicaci3n, expresi3n oral, expresi3n escrita, EEES, grado ingenieria informatica.

## Índice

1.	Introducción .....	7
1.1	Contexto y Justificación .....	7
1.2	Objetivos .....	8
1.2.1	Objetivos generales .....	8
1.2.2	Objetivos específicos .....	8
1.3	Enfoque y método .....	9
1.4	Estructuración del proyecto .....	12
1.5	Planificación .....	12
1.5.1	Tareas .....	12
1.5.2	Calendario .....	14
1.5.3	Hitos .....	14
1.5.4	Análisis de riesgos .....	15
1.6	Productos obtenidos .....	15
1.7	Descripción del resto de capítulos .....	16
2	Contexto .....	16
2.1	El concepto de competencia .....	16
2.1.1	Competencia profesional .....	17
2.1.2	Competencia curricular .....	21
2.1.3	Tipos de competencias .....	23
2.1.4	Competencias: clasificación y contenido. ....	24
2.1.5	Concepto de Competencia Comunicativa .....	26
3	Método de investigación .....	27
3.1	Selección de la muestra .....	27
3.2	Estudio documental .....	28
3.2.1	Fuentes documentales .....	28
3.2.2	Fases del estudio documental .....	28
3.2.3	Evaluación de las fuentes de información .....	29
3.3	Análisis cualitativo de los datos .....	30
3.4	Generación de las conclusiones .....	31
4	Estudio documental .....	32
4.1	Directrices curriculares .....	32
4.1.1	Fuentes de documentación .....	32
4.1.2	Análisis de los datos .....	33
4.2	Adaptación curricular de los títulos de Grado en Ingeniería Informática .....	42
4.2.1	Fuentes de documentación .....	43
4.2.2	Obtención de la documentación .....	44
4.2.3	Criterios de organización .....	46
4.2.4	Listado de documentación .....	47
4.2.5	Límites de la revisión de la documentación .....	51
4.2.6	Análisis de los datos .....	52

5	Modelo Educativo de la UOC .....	73
5.1	Análisis del plan de estudios cursado.....	73
5.2	Análisis del modelo educativo de la UOC.....	76
5.3	Valoración del grado de aplicación de las CT en el ámbito profesional.....	81
6	Conclusiones .....	82
7	Seguimiento del proyecto .....	83
8	Bibliografía .....	85
9	Anexo I.....	88
10	Anexo II.....	89
11	Anexo III.....	92
11.1	Planificación de las competencias transversales .....	92
11.1.1	Universidad Roviri i Virgili .....	92
11.1.2	Universidad Santiago de Compostela .....	92
11.1.3	Universidad de Granada.....	92
11.1.4	Universidad Pública de Navarra .....	92
11.1.5	Universidad de Cantabria .....	93
11.1.6	Universidad Pablo de Olavide .....	93
11.1.7	Universidad de Almeria .....	93
11.2	Resultados del Aprendizaje .....	94
11.2.1	Universidad de Oviedo .....	94
11.2.2	Universidad Santiago de Compostela .....	94
11.2.3	Universidad de Granada.....	94
11.2.4	Universidad de Barcelona .....	94
11.2.5	Universidad de Valencia .....	95
11.2.6	Universidad de Cantabria .....	96
11.2.7	Universidad Pública de Navarra .....	96
11.2.8	Universidad de Zaragoza .....	96
11.2.9	Universidad Pablo de Olavide .....	97
11.2.10	Universidad Politécnica de Madrid .....	97
11.2.11	Universidad Castilla la Mancha .....	98
11.2.12	Universidad Jaume I de Castellón .....	98
11.2.13	Universidad de Granada.....	98

## 1. Introducció

### 1.1 Contexto y Justificación

Este proyecto final de carrera se centra en la investigación, búsqueda de información y análisis documental de referencias académicas y recomendaciones relativas a la inclusión de la enseñanza/aprendizaje de la *competencia comunicativa* en el ámbito académico de la ingeniería en general, y la ingeniería informática en particular, en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Existe un consenso amplio entre formadores y empleadores sobre la importancia que tiene para los ingenieros saberse comunicar:

*“Según el estudio de Tenopir y King de 2004 sobre la comunicación en la actividad de los ingenieros, estos dedican más del 50% de su tiempo laboral a generar y recibir información.*

*Un estudio más reciente realizado entre directivos de departamentos de Information Technologies (IT), mostró que las 4 habilidades que mas apreciaban estos directivos en un futuro jefe de equipo IT eran: 1) liderazgo, 2) capacidad para comunicarse a múltiples niveles, 3) comunicación verbal y 4) comunicación escrita.”<sup>1</sup>*

Parece claro que las habilidades y conocimientos técnicos por si solos no son suficientes para un desarrollo efectivo de las competencias profesionales necesarias en el ámbito de la ingeniería informática, y que es preciso adquirir determinadas competencias genéricas, especialmente en el ámbito de la comunicación y del lenguaje: la elaboración de documentos de análisis requiere de habilidades específicas para que resulten completos, claros y precisos; la elaboración de la documentación técnica y los manuales de aplicación y de usuario exige organización y precisión para que resulten inteligibles y eficaces en las fases de desarrollo y mantenimiento, sin olvidar la comunicación directa con el cliente y la gestión de proyectos y de equipos humanos, que requieren de habilidades comunicativas muy específicas.

Sin embargo también parece existir consenso respecto a que el nivel general de competencia comunicativa de los titulados en ingeniería no alcanza el nivel óptimo para el desarrollo eficiente de su actividad profesional. Como consecuencia, la competencia transversal de la comunicación se considera imprescindible en la formación de los titulados en ingeniería informática.

La adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) implica la inclusión de las competencias profesionales transversales en los planes de estudios de las ingenierías.

Este proyecto pretende realizar un análisis de las principales recomendaciones curriculares relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de la competencia

---

<sup>1</sup> Marco para el desarrollo de la competencia transversal “Comunicación Eficaz”. David López, Alex Ramirez. Dpto. de Arquitectura de Computadores. Universitat Politècnica de Catalunya.

comunicativa, así como del grado de implantación de la enseñanza de esta competencia en los planes de estudio de las principales universidades europeas en el contexto del EEES.

## 1.2 Objetivos

Dos temas principales forman la base del estudio:

- ¿Cuáles son las principales líneas de actuación y las posibles estrategias a aplicar en la enseñanza efectiva de la *competencia comunicativa* en la ingeniería en general, y la ingeniería informática en particular?
- ¿Cuál es el grado de implantación de la enseñanza de la competencia comunicativa, como competencia transversal, en los planes de estudio de la ingeniería informática en las principales universidades europeas en el marco del EEES?

Por tanto el principal objetivo de este trabajo es identificar posibles estrategias para la enseñanza de la competencia comunicativa y determinar las condiciones necesarias para la buena implementación de estas estrategias.

### 1.2.1 Objetivos generales

1. Analizar y contrastar referencias académicas relativas a los métodos de enseñanza/aprendizaje y evaluación de la competencia comunicativa en la ingeniería en general y en la ingeniería informática en particular.
2. Analizar el grado de implantación de la enseñanza de la competencia comunicativa en los planes de estudio de la ingeniería informática de las principales universidades del ámbito del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).
3. Reflexionar sobre el grado de adquisición de competencias transversales de forma explícita o implícita a través del plan de estudios del 2º Ciclo de Ingeniería de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC).

### 1.2.2 Objetivos específicos

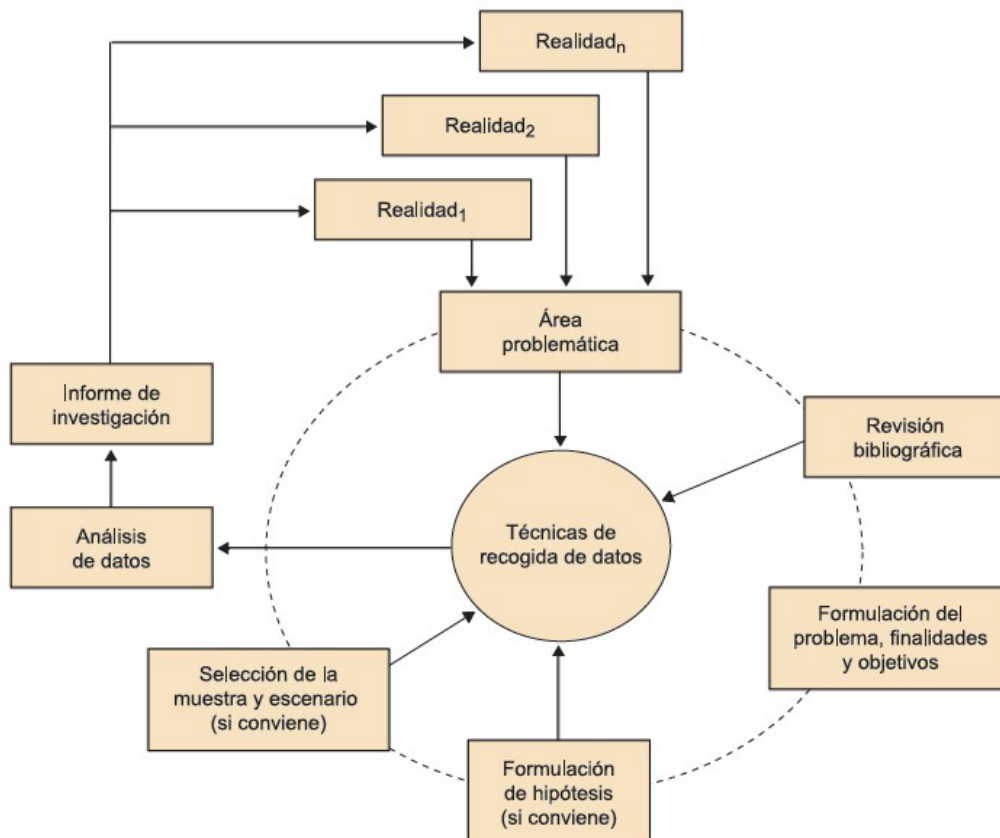
- 1.1. Establecer el marco teórico para la definición del concepto de competencia profesional.
- 1.2. Clasificar los tipos de competencias y establecer el marco teórico para la definición de la competencia transversal en general y de la competencia comunicativa en particular.
- 1.3. Determinar el alcance de la competencia comunicativa como competencia profesional de un ingeniero en informática.
- 1.4. Recopilar y analizar referencias y material documental relativos a la metodología de enseñanza y evaluación de la competencia comunicativa en el ámbito de la ingeniería en general, y de la informática en particular.



- 2.1 Recopilar y analizar las directivas actuales comunitarias en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior referentes a la enseñanza y evaluación de las competencias transversales en general, y la competencia comunicativa en particular.
- 2.2 Evaluar el grado de adecuación a las directivas comunitarias de los planes de estudio de ingeniería informática de las principales universidades europeas.
- 3.1 Analizar el plan de estudios del 2º Ciclo de Ingeniería Informática de la UOC en relación al grado de implantación de la enseñanza/aprendizaje de competencias transversales.
- 3.2 Determinar el grado de adquisición de competencias transversales de forma implícita o explícita en el plan de estudios cursado.

### 1.3 Enfoque y método

El diseño del proceso general de investigación a seguir se representa en la siguiente figura:



Optimización del diseño de investigación (Rodríguez y Valldeoriola, 2007).

La figura recoge las actividades básicas que debe seguir un proyecto de investigación. Las fases no son lineales ni fijas y existe una retroalimentación constante entre ellas<sup>2</sup>.

Una vez identificado el problema y definidos los objetivos, el método de trabajo de este proyecto sigue un diseño *cualitativo orientado a la comprensión*: se trata de analizar lo que ocurre en el contexto educativo de modo que se comprendan los problemas con mayor profundidad y se faciliten nuevas soluciones<sup>3</sup>.

El enfoque de trabajo se basa en la estrategia “Survey” tal y como se define en el libro “Researching Information Systems and Computing” de Briony J. Oates. Este método se centra en la obtención de datos de un grupo numeroso de entidades de forma sistemática y estandarizada, con el objeto de identificar patrones que puedan ser generalizables.

El enfoque general del proyecto se resume en los siguientes puntos:

- *Revisión bibliográfica*, con el objeto de establecer el marco teórico del contexto del proyecto, las competencias transversales en la ingeniería, así como identificar las principales directivas y líneas de actuación recomendadas para la enseñanza/aprendizaje de las competencias transversales.
- *Selección de la muestra*. La muestra hace referencia al subconjunto de Universidades del EEES objeto de estudio para su análisis. Se utilizará preferentemente un método de muestreo no probabilístico “intencional”, seleccionando las universidades según criterios de calidad establecidos en rankings elaborados por instituciones fiables, con el objeto de generar datos aplicando criterios de calidad en la enseñanza / aprendizaje de las competencias comunicativas.  
En el caso de que no sea viable el acceso a la información de esta primera muestra, o que la información encontrada sea insuficiente, se optará por un método de muestreo “incidental”, que incluya los centros de enseñanza con mayor facilidad de acceso.
- *Recogida de datos*: la selección de las técnicas más adecuadas está en función del problema, las características de los datos y la metodología a utilizar. Esta obtención de datos de la realidad es imprescindible para dar respuesta a las preguntas planteadas.  
La técnica seleccionada para este proyecto es la de **análisis documental**. Se han desechado otras técnicas como cuestionarios o entrevistas, por la propia naturaleza de los objetivos propuestos, por su complejidad inherente y por la limitación temporal del proyecto, ya que no es posible garantizar la disponibilidad de los datos en las fechas marcadas por los plazos de entrega.

---

<sup>2</sup> *Metodología de la investigación*. David Rodríguez Gómez. Jordi Valldeoriola Roquet. Univeristat Oberta de Catalunya.

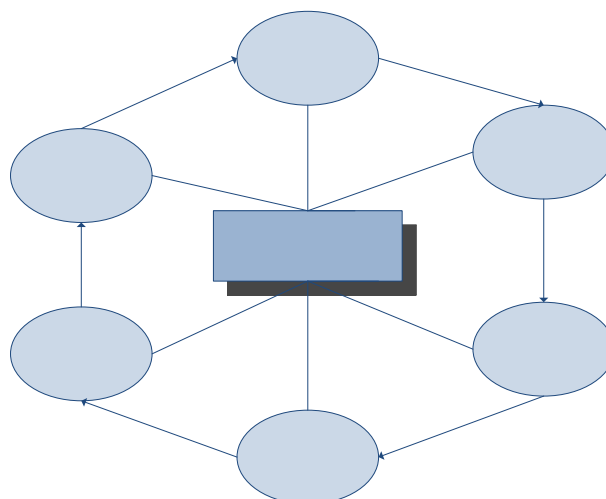
<sup>3</sup> *Iniciación a la investigación educativa para el profesorado de secundaria*. Gonzalo Almerich. Natividad Orellana. Jesús Suarez. Francisco Aliaga. Rosa Bo.

Por otra parte la utilización de Internet en los proyectos de investigación facilita enormemente la obtención de documentos a través diversas y múltiples fuentes de información accesibles al público.

- *Análisis cualitativo de datos:* Una vez recogidos los datos, es necesario organizarlos y dotarlos de significado para poder cumplir con los objetivos de nuestro proceso de investigación. Se dispone de datos brutos que se han de organizar y analizar para extraer conclusiones.

El análisis cualitativo de los datos se basa en la interpretación y no hay una única aproximación para su desarrollo. Se trata identificar relaciones y obtener conclusiones.

El análisis de los datos se realiza de forma simultánea a otras tareas, como la recogida de información o la realización del informe. Es un proceso iterativo e interactivo con la recogida de datos, que puede seguir el siguiente esquema<sup>4</sup>:



- *Informe de investigación o memoria:* se trata de comunicar los resultados de la investigación a aquellos a quienes va dirigido. No existe un único modelo de informe, pero éste debe adaptarse el formato, el contenido y el estilo que impone el plan docente de esta asignatura. El informe o memoria se irá elaborando a lo largo de las distintas fases del proyecto, y se procederá a una revisión completa al finalizar la fase de investigación.

Tal y como se ha indicado anteriormente, el proceso de investigación no es un proceso lineal ni fijo, ya que existe retroalimentación constante en todas las fases. A medida que progresa la investigación, es posible que las cuestiones planteadas que dieron origen a la investigación, y por tanto los objetivos iniciales, evolucionen y se maten con el tiempo, y el diseño y la metodología a utilizar se adapten a estas nuevas necesidades a medida que se recopila y analiza nueva información. *Es por tanto un*

---

<sup>4</sup> *Iniciación a la investigación educativa para el profesorado de secundaria.* Gonzalo Almerich. Natividad Orellana. Jesús Suarez. Francisco Aliaga. Rosa Bo.

proceso iterativo, en el que se avanza y retrocede entre los diferentes componentes del modelo<sup>5</sup>.

## 1.4 Estructuración del proyecto

El proyecto consiste en las siguientes fases de trabajo:

Una primera fase de **Planificación**, en la que se establece el alcance del proyecto, los objetivos, la metodología a seguir, los resultados esperados o productos a obtener, y la descomposición inicial del proyecto en tareas y subtareas. Se establece el calendario de trabajo y la planificación temporal. Se definen los hitos del proyecto relacionados con las entregas parciales del producto final. La planificación es el mapa de ruta del proyecto, que permite orientar y ordenar el trabajo para conseguir los resultados esperados.

Una segunda fase de **Contextualización** que incluye dos aspectos:

- se realiza una revisión teórica del concepto de *competencia profesional* en general, y la competencia comunicativa en particular, con el objeto de delimitar el dominio del estudio y establecer una definición consistente a lo largo del proyecto.
- Estudio y descripción del método de investigación *survey* y análisis documental a seguir en el desarrollo del proyecto.

Una tercera fase de **Investigación** que incluye:

- Estudio documental: búsqueda, selección y evaluación de referencias académicas relativas a la enseñanza/aprendizaje y evaluación de la competencia comunicativa escrita en la ingeniería, en particular la informática.
- Análisis, clasificación y síntesis de la documentación seleccionada.
- Aportación al estudio: elaboración de una propuesta de las principales líneas de actuación y las posibles estrategias y metodología a aplicar en los planes de estudio de la Ingeniería Informática para favorecer el aprendizaje de la competencia comunicativa.

Una cuarta fase de **Reflexión** sobre las competencias transversales que se han mejorado explícita o implícitamente a través del plan de estudios del 2º Ciclo de Ingeniería informática en la UOC.

## 1.5 Planificación

### 1.5.1 Tareas

A continuación se presenta una división de las tareas y subtareas a realizar y una estimación de su duración en número de días.

---

<sup>5</sup> *Researching Information Systems and Computing*. Briony J Oates.

TAREA	DURACION
<b>1. Planificación</b>	<b>12 días</b>
1.1 Definición de la líneas generales del proyecto y objetivos	3 días
1.2 Definición de enfoque y método	3 días
1.3 Planificación y temporización	3 días
1.4 Análisis de riesgos	1 días
1.5 Descripción de los resultados esperados	1 día
1.6 Descripción de la estructuración del proyecto	1 día
<b>2. Contextualización</b>	<b>11 días</b>
2.1 Delimitar el dominio del estudio e inmersión en el contexto de las competencias profesionales	6 días
2.2 Revisión y estudio de la metodología de análisis documental	5 días
Revisión del Plan de Trabajo: enfoque y objetivos	1 día
<b>3. Investigación</b>	<b>28 días</b>
3.1 Estudio documental	5 días
3.1.1 Búsqueda de referencias documentales en el ámbito académico	3 días
3.1.1.1 Establecer las herramientas y fuentes de información de la búsqueda documental	
3.1.1.2 Definir los criterios de la búsqueda documental. Selección de la muestra.	
3.1.1.3 Recopilación de la documentación encontrada	
3.1.2 Evaluación y selección de las referencias documentales	
3.1.2.1 Lectura rápida de la documentación: título, índice, introducción y resumen.	
3.1.2.2 Delimitar los criterios de selección de la documentación	
3.1.2.3 Selección de la documentación en base a la relevancia de su contenido	
3.1.3 Organización de la documentación revisada	2 días
3.1.3.1 Establecer los criterios de organización de la documentación	
3.1.3.2 Elaborar un listado organizado de la documentación	
Revisión del Plan de Trabajo: enfoque y objetivos	1 día
3.2 Análisis documental	14 días
3.2.1 Lectura de la documentación preseleccionada.	11 días
3.2.2 Clasificación de los contenidos de la documentación.	11 días
3.2.3 Análisis de los contenidos de la documentación.	11 días
3.2.4 Conclusiones del análisis de la documentación.	3 días
3.3 Aportación al estudio. Elaboración de propuesta.	9 días
<b>4. Reflexión</b>	<b>10 días</b>
4.1 Análisis Plan de estudios Ing. Informática UOC	5 días
4.2 Análisis modelo educativo UOC	5 días
Revisión de la fase de investigación	2 días

5.	Elaboración de los entregables	13 días
5.1	Estructuración y revisión de la memoria	6 días
5.2	Elaboración de la Presentación Virtual	7 días
6.	Preparación de la defensa ante el tribunal	6 días

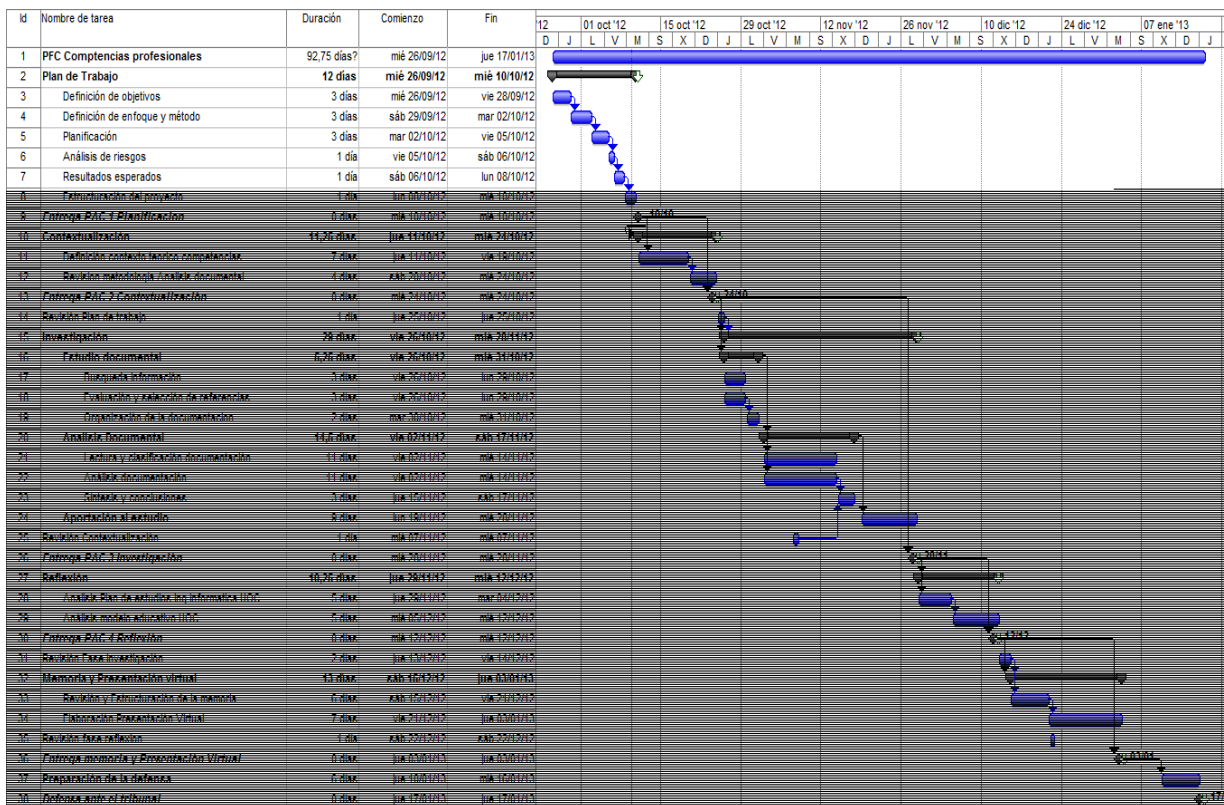
### 1.5.2 Calendario

A continuación se presenta un diagrama de Gantt con la planificación en fechas de las tareas a realizar.

En el calendario se han considerado como días laborables de la semana de lunes a sábado.

Se han definido los siguientes festivos:

- 9 y 12 de Octubre
- 1 de Noviembre
- 6 y 8 de Diciembre
- 24 y 25 Diciembre
- 31 de Diciembre
- 1 de Enero.



### 1.5.3 Hitos

FECHA	DESCRIPCIÓN
10/10/2012	Entrega PAC 1 - Plan de Trabajo

<b>24/10/2012</b>	Entrega PAC 2 - Contextualización
<b>28/11/2012</b>	Entrega PAC 3 - Investigación
<b>12/12/2012</b>	Entrega PAC 4 - Reflexión
<b>03/01/2012</b>	Entrega Memoria y Presentación virtual
<b>17/01/2012</b>	Defensa ante el tribunal

### 1.5.4 Análisis de riesgos

Se trata de identificar y evaluar los factores que amenazan el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos o que pueden dificultar el cumplimiento de los hitos o entregas en las fechas establecidas y anticipar acciones de mitigación de los riesgos identificados.

Descripción del riesgo	Impacto	Probabilidad	Valoración cualitativa	Acciones de mitigación
<b>Tiempo.</b> Los plazos del proyecto son muy ajustados e inamovibles y la disponibilidad de tiempo de dedicación al proyecto es limitada por motivos laborales.	Alto	Alta	Riesgo máximo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión y control periódicos de los avances en la planificación para anticipar posibles retrasos.</li> <li>Reconsiderar domingos y festivos como laborables para gestionar los retrasos.</li> <li>Reserva de días libres de vacaciones para dedicación al proyecto.</li> </ul>
<b>Alcance del proyecto.</b> Objetivos excesivos o poco definidos.	Alto	Media	Riesgo mayor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión del plan de trabajo junto con la consultora del proyecto para validar objetivos y enfoque una vez obtenida la evaluación del Plan de Trabajo y posteriormente durante las fases de contextualización e estudio documental.</li> </ul>
<b>Documentación disponible insuficiente o deficiente.</b>	Alto	Media	Riesgo mayor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asesoría por parte de la consultora del proyecto para la identificación de fuentes de información.</li> <li>Planificación holgada en la fase de análisis de documentación con el objeto de poder ampliar la fase de búsqueda.</li> <li>Revisión del alcance del proyecto una vez finalizada la fase de búsqueda de información.</li> </ul>
<b>Recursos personales.</b> Falta de formación en la metodología de investigación.	Medio	Media	Riesgo significativo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la estructuración y planificación del proyecto se incluye el estudio y revisión de la metodología de investigación durante la fase de contextualización tal y como exige el Plan Docente.</li> <li>Asesoría por parte de la consultora del proyecto.</li> </ul>
<b>Otros factores externos no controlables.</b> Acontecimientos en el entorno familiar o laboral no previsible.	Alto	Baja	Riesgo menor	No se pueden prever acciones de mitigación para este tipo de factores, por lo que solo cabe aceptar el riesgo de abandono del proyecto.

### 1.6 Productos obtenidos

El objeto de este proyecto es la exploración en profundidad del estado de implantación actual de la enseñanza de las competencias transversales en general -y de la competencia comunicativa en particular- en los planes de estudio de la Ingeniería Informática en el marco del EEES, analizando, comparando y contrastando los diferentes enfoques en las metodologías de enseñanza.

Los resultados del PFC se plasman en tres productos entregables:

- **Plan de trabajo.** Documento en el que se especifica el alcance del proyecto, los objetivos, la metodología a seguir y la planificación temporal de las tareas a realizar.
- **Memoria.** Documento final que sintetiza y expone el trabajo realizado, en el que queda reflejado las investigaciones llevadas a cabo, la metodología utilizada, y los resultados y conclusiones obtenidos.
- **Presentación virtual.** Documento visual que resume y sintetiza el trabajo realizado y los resultados obtenidos, ofreciendo una perspectiva general del PFC. Este producto estará basado en la memoria.

## 1.7 Descripción del resto de capítulos

El capítulo 2, Contexto, nos permitirá centrar los conceptos teóricos relacionados con el tema de estudio, realizando una revisión del concepto de competencia profesional y competencia curricular, la clasificación de las competencias y el concepto de competencia comunicativa.

El capítulo 3, Método de Investigación, tiene como objeto realizar una descripción teórica de la metodología de investigación a utilizar en el desarrollo del proyecto.

En el capítulo 4, Estudio documental, presentaremos en primer lugar el análisis de la documentación revisada referente a las principales directrices curriculares de la enseñanza / aprendizaje de la competencia comunicativa en la ingeniería informática, que constituyen el punto de partida del análisis del grado de adaptación curricular a estas recomendaciones de los Títulos de Grado de Ingeniería Informática.

En el quinto capítulo haremos un breve análisis del modelo educativo de la UOC en referencia al tratamiento de las competencias transversales en general, y de la competencia comunicativa en particular.

En el sexto capítulo presentaremos las principales conclusiones del estudio.

En el capítulo 7 se presenta el seguimiento del proyecto, mostrando la estimación inicial y también las desviaciones respecto al esfuerzo y duración en tiempo que se han producido durante el desarrollo de este trabajo.

## 2 Contexto

### 2.1 El concepto de competencia



El término de “competencia” es un término polisémico que se puede definir y caracterizar según varios enfoques.

Desde el punto de vista etimológico, el origen del término “*competencia*” es el verbo latino “*competere*”, que desde el siglo XV ha dado lugar a los verbos en castellano “*competir*” (pugnar, rivalizar) y “*competer*” (pertenecer o incumbir), con significados bien diferenciados, de *rivalidad* (disputa, contienda) y de *incumbencia* (aptitud, idoneidad). El sustantivo *competencia* es común en ambas acepciones, tal y como define la Real Academia de la Lengua Española:

- ✓ Disputa o contienda entre dos o más sujetos sobre alguna cosa.
- ✓ Oposición o rivalidad entre dos o más que aspiran a obtener una misma cosa.
- ✓ Incumbencia
- ✓ Aptitud, idoneidad
- ✓ Atribución legítima a un juez o autoridad para el conocimiento o resolución de un asunto.

Centrándonos en la acepción que nos concierne en este estudio (*incumbencia, aptitud e idoneidad*), no es fácil acotar el concepto de competencia ya que el término presenta múltiples interpretaciones desde el punto de vista psicológico, pedagógico, laboral o social. Además, en las diferentes definiciones sobre competencia se incluyen otros conceptos como capacidad, cualificación, aptitud, destreza, etc., que por sí mismos también resultan ambiguos.

Podemos presentar como una primera síntesis el concepto expuesto por Tejada<sup>6</sup>:

*“la competencia se refiere a las funciones, tareas, y roles de un profesional - incumbencia- para desarrollar adecuada e idóneamente su puesto de trabajo - suficiencia- que son resultado y objeto de un proceso de capacitación y cualificación”*

El objeto de este capítulo es el estudio y la revisión teórica del concepto de “competencia” en el ámbito profesional y académico, en un intento de delimitar el contexto de la investigación y establecer una definición constante a lo largo del proyecto.

### 2.1.1 Competencia profesional

Las competencias profesionales, así como su enfoque, definición y características, han ido evolucionando a medida que ha evolucionado la necesidad práctica de definir las y acotarlas en el ámbito profesional, de modo que *“a medida que avanzan los diferentes acercamientos y nuevas explicaciones a la compleja realidad del desempeño actual en el trabajo, se diversifican los conceptos sobre competencia”*<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> José Tejada Fernández. Acerca de las competencias profesionales. Revista Herramientas. 1999.

<sup>7</sup> Valverde, O. El enfoque de la competencia laboral. 2001.

Según Echevarría<sup>8</sup>, pueden distinguirse tres tendencias en la definición y tipificación de las competencias:

Las primeras definiciones de competencias aludían a la capacidad de la persona para el desempeño de las actividades o funciones propias de su puesto de trabajo, en un **enfoque centrado en las tareas desempeñadas**. En esta concepción se basan algunas de las metodologías de formación más utilizadas, ya que ofrecen un medio para la elaboración de programas formativos, asociando las tareas a unidades del aprendizaje en la generación del currículo. Sin embargo, este enfoque no tiene en cuenta la concepción global de la profesión, al centrar su atención en cada una de las tareas e infravalorando realidades como el trabajo en equipo, la toma de decisiones, resolución de problemas etc.

Ya en la década de los 70' se prestó atención a los rasgos y características del profesional *excelente*, capaz de dar el máximo resultado en su actividad profesional. En este nuevo **enfoque centrado en el perfil** no sólo se prestaba atención a la base técnica y profesional sino que se empezó a indagar acerca de las **competencias clave**, aquellas competencias que diferenciaban entre el profesional que cumplía con su tarea y el profesional que destacaba en dicho cumplimiento. Se trata de identificar *variables explicativas del buen ejercicio profesional*<sup>9</sup>, un marco de características y comportamientos que diferencian los diferentes niveles de rendimiento de los profesionales, definiendo la competencia profesional tanto por lo que las personas *saben y pueden hacer* como por lo que *quieren hacer*.

Finalmente se ha llegado a conceptualizar **un enfoque holístico** que combina las dos concepciones anteriores desde una visión más amplia, analizando la realidad como una estructura global en la que los diferentes elementos están conectados y funcionan mediante relaciones y conexiones entre sí. De este modo contempla tanto las *tareas* desempeñadas y los *atributos* personales, que permiten desarrollarlas con eficiencia y eficacia, como el **contexto social y organizativo** en el que se llevan a cabo. Intenta abordar tanto los elementos de tarea y de excelencia profesional como el **desarrollo y adaptación al entorno complejo y global** en que se desarrolla la actividad profesional.

Los modelos más importantes de este enfoque se sintetizan en el siguiente cuadro<sup>10</sup>:

Autores	Modelo
Le Boterf 1991	<b>Competencia Técnica</b> Los saberes ("saber") como conjunto de conocimientos generales o especializados tanto teóricos como científicos o técnicos. Las técnicas ("saber hacer") como dominio de métodos y técnicas en los contenidos específicos.
	<b>Competencia social</b>

<sup>8</sup> Benito Echevarría. Gestión de la competencia de acción profesional. Revista de Investigación Educativa, 2002, Vol. 20. Universidad de Barcelona.

<sup>9</sup> Spencer et al. Competency Assessment Methods. History and State of the Art. 1994.

<sup>10</sup> Competencias profesionales. Análisis conceptual y aplicación profesional. Assumpta Aneas Alvarez. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnostico en Educación. Universidad de Barcelona.

	Incluye las motivaciones, los valores, la capacidad de relación en un contexto social y organizativo
<b>Bunk 1994</b>	La <b>Competencia técnica</b> implica el dominio como experto de las tareas y contenidos de su ámbito de trabajo. Así como los conocimientos y destrezas necesarios para su desempeño.
	La <b>Competencia metodológica</b> implica la capacidad de reacción al aplicar el procedimiento adecuado a las tareas encomendadas y a las irregularidades que se presenten. Quien encuentra de forma independiente vías de solución y que transfiere adecuadamente las experiencias adquiridas a otros problemas de trabajo posee este tipo de competencia.
	La <b>Competencia social</b> implica saber colaborar con otras personas de forma comunicativa y constructiva, y muestra un comportamiento orientado al grupo y así como un entendimiento interpersonal.
	La <b>Competencia participativa</b> implica saber participar en la organización de su puesto de trabajo y también en su entorno de trabajo. Se es capaz de decidir y de asumir responsabilidades.
<b>Echevarría 2002</b>	<b>Técnico</b> [ <i>Saber</i> ]: Poseer conocimientos especializados y relacionados con determinado ámbito profesional, que permiten dominar como experto los contenidos y tareas acordes a su actividad laboral.
	<b>Metodológico</b> [ <i>Saber hacer</i> ]: Saber aplicar los conocimientos a situaciones laborales concretas, utilizar procedimientos adecuados a las tareas pertinentes, solucionar problemas de forma autónoma y transferir con ingenio las experiencias adquiridas a situaciones novedosas.
	<b>Participativo</b> [ <i>Saber estar</i> ]: Estar atento a la evolución del mercado laboral, predispuesto al entendimiento interpersonal, dispuesto a la comunicación y cooperación con los demás y demostrar un comportamiento orientado hacia el grupo.
	<b>Personal</b> [ <i>Saber ser</i> ]: Tener una imagen realista de sí mismo, actuar conforme a las propias convicciones, asumir responsabilidades, tomar decisiones y relativizar las posibles frustraciones
<b>ISFOL 1995<sup>11</sup></b>	<b>Competencias básicas:</b> Necesarias para localizar, acceder y localizar un empleo
	<b>Competencias técnicas:</b> Necesarias para desempeñar las funciones y procesos propios de una ocupación
	<b>Competencias transversales:</b> Necesarias para lograr que la persona se integre y adapte a los requerimientos del entorno laboral.

La síntesis de las definiciones de competencias efectuada por Pérez Escoda<sup>12</sup> aporta aquellos elementos más destacables del concepto de competencia:

- El concepto es aplicable a las personas (individualmente o en forma grupal).
- Implica unos conocimientos “saberes”, unas habilidades “saber hacer”, y unas actitudes y conductas “saber estar” integrados entre sí.

<sup>11</sup> ISTITUTO ITALIANO FORMAZIONE ET LAVORO

<sup>12</sup> Pérez Escoda, N. (2001). Formación Ocupacional. Proyecto docente e investigador. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en la Educación. Universidad de Barcelona.

- Incluye las capacidades y procedimientos informales además de las formales.
- Es indisoluble de la noción de desarrollo y de aprendizaje continuo unido a la experiencia.
- Constituye un capital o potencial de actuación vinculado a la capacidad de movilizarse o ponerse en acción.
- Se inscribe en un contexto determinado que posee unos referentes de eficacia y que cuestiona su transferibilidad.

Partiendo del enfoque holístico descrito y ya en el contexto de la Ingeniería Informática podemos asumir la definición de competencia tal y como la describe la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) en el Libro Blanco del Título de grado en Ingeniería en Informática, basándose en la aportación de Tejada<sup>13</sup>:

*El concepto de competencia profesional comporta todo un conjunto de conocimientos, procedimientos, actitudes y rasgos que se complementan entre sí, de manera que el individuo debe “saber”, “saber hacer”, “saber estar” y “saber ser” y que permiten al individuo actuar con eficacia frente a situaciones profesionales.*

En esta definición se incluyen los siguientes aspectos:

- Es un concepto integrador porque consiste tanto en las aptitudes como en las actitudes, de modo que va más allá de los componentes técnicos, los cuáles se complementan con los componentes metodológicos, participativos y personales.
- Supone no sólo saber lo que hay que hacer en una situación, sino también ser capaz de enfrentarse a ello en una situación real.
- Es, asimismo, un concepto dinámico porque las competencias se desarrollan a lo largo de la trayectoria profesional, es decir, que no son inmunes a los cambios.
- Las competencias sólo son definibles en la acción, en situaciones de trabajo, por lo que para su desarrollo adquieren especial importancia la experiencia y el contexto que demanda y permite la movilización de esas competencias.

Así el profesional competente debe:

- “*Saber*”, conocer y comprender su campo profesional. Posee *competencia técnica* de forma que domina como experto las tareas y contenidos de su ámbito de trabajo y los conocimientos y destrezas para su desempeño.
- “*Saber hacer*”, saber cómo actuar para aplicar en la práctica el conocimiento. Posee *competencia metodológica* que le permite reaccionar aplicando el procedimiento adecuado. Sabe aplicar los conocimientos a situaciones laborales concretas, utilizar procedimientos adecuados a las tareas pertinentes,

---

13 José Tejada Fernández. Acerca de las competencias profesionales. Revista Herramientas. 1999

solucionar problemas de forma autónoma y transferir las experiencias adquiridas a situaciones novedosas.

- “*Saber estar*” en el contexto profesional. Posee *competencia participativa*, de forma que sabe participar en la organización de su puesto de trabajo, es capaz de organizar y decidir, está dispuesto a la comunicación y cooperación, demostrando un comportamiento orientado al grupo.
- “*Saber ser*” en el contexto social. Posee *competencia personal o social* actuando conforme a las propias convicciones, colaborando con otras personas de forma comunicativa y constructiva, dispuesto a asumir responsabilidades, tomar decisiones y relativizar las posibles frustraciones.

Poseer una competencia significa que una persona al desempeñar una tarea puede demostrar que la realiza de forma tal que permite evaluar el grado de realización de la misma, es decir las competencias se dominan en cierto grado que puede ser evaluable.

### 2.1.2 Competencia curricular

El modelo educativo por *competencias* permite mejorar la relación del sistema educativo con el productivo, con el objetivo de impulsar una adecuada formación de los profesionales. De este modo, los conocimientos teóricos que aporta el sistema educativo se complementan con el desarrollo de las capacidades y habilidades prácticas que se requieren en el sistema productivo.

El proceso de Bolonia, que arrancó con la Declaración de Bolonia en 1999, surge de la voluntad política de las instituciones europeas de crear un área de educación superior integrada en Europa en el trasfondo de un área económica común europea. La creación de este espacio de educación común responde a la necesidad de iniciar la convergencia de los sistemas educativos de los distintos países que integran la Unión Europea, en términos de compatibilidad, comparabilidad y competitividad de la educación superior en Europa, impuesta por la creciente movilidad laboral de los profesionales europeos en un entorno económico integrado, en el que la libre circulación de los trabajadores constituye uno de los principios fundamentales de la construcción europea instituidos por el Tratado de Roma. El objetivo es facilitar la movilidad de los trabajadores entre los países miembros mediante el reconocimiento de titulaciones y estableciendo equivalencias entre cualificaciones.

Como consecuencia de la Declaración de Bolonia, los sistemas educativos de la mayoría de los países europeos están en proceso de transformación. Estas reformas implican un proceso de convergencia en términos de estructuras y programas de la enseñanza superior, en el que los perfiles académicos y profesionales que exige la sociedad desempeñan un papel fundamental. Sin embargo la concreción de estos perfiles no es suficiente, ya que de igual importancia es la *concreción del nivel de formación que debe lograrse tras la finalización de los currículos*.

Todo este proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior ha comenzado su desarrollo en España sobre unas premisas establecidas por el Ministerio

de Educación, Ciencia y Deporte en el Documento Marco publicado en febrero de 2003. En lo referente a los títulos de grado se parte de los siguientes prerrequisitos:

“Los objetivos formativos de las enseñanzas oficiales de nivel de grado tendrán, con carácter general, una orientación profesional, es decir, deberán proporcionar una formación universitaria en la que se integren armónicamente las competencias genéricas básicas, las competencias transversales relacionadas con la formación integral de las personas y las competencias más específicas que permitan una orientación profesional que permita a los titulados una integración en el mercado de trabajo”.

Uno de los principales marcos de referencia en la definición del concepto de *competencia* es el proyecto Sócrates-Erasmus *Tuning Educational Structures in Europe*<sup>14</sup>. Este proyecto fue creado y desarrollado por diversas Universidades Europeas con el objeto de dar respuestas a los principios establecidos en la Declaración de Bolonia y el Comunicado de Praga en el marco de creación y desarrollo del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

El proyecto Tuning diseña una metodología para la comprensión del currículo y para hacerlo comparable. Con este objeto introduce el concepto de “*resultados del aprendizaje y competencias*”:

“Por resultados del aprendizaje queremos significar el conjunto de competencias que incluye conocimientos, comprensión y habilidades que se espera que el estudiante domine, comprenda y demuestre después de completar un proceso corto o largo de aprendizaje. Pueden ser identificados y relacionados con programas completos de estudio (de primero o segundo ciclo) y con unidades individuales de aprendizaje (módulos)”.

Tuning considera pues los títulos académicos en términos de resultado del aprendizaje y particularmente en términos de competencias a ser desarrolladas y logradas. Trata de alcanzar un amplio consenso a escala europea sobre la forma de entender los títulos desde el punto de vista de las actividades que los poseedores de dichos títulos estarían en capacidad de desempeñar. Esto permite introducir criterios claros de comparación a la vez que permite flexibilidad y autonomía en la construcción de los distintos currículos.

El proyecto Tuning hace distinción entre “*resultados de aprendizaje*” y “*competencias*” para delimitar los distintos roles de los dos principales actores del proceso de enseñanza / aprendizaje: profesores y estudiantes. Los resultados del aprendizaje son formulados por el personal académico y las competencias se desarrollan y se adquieren durante el proceso de aprendizaje del estudiante:

---

<sup>14</sup> *Tuning Educational Structures in Europe*. Informe Final Fase Uno. Universidad de Deusto. Universidad de Groningen.2003.

- Los resultados del aprendizaje representan los conocimientos que se espera que el estudiante adquiera, comprenda, y sea capaz de demostrar tras finalizar sus estudios y definen los requerimientos mínimos para la obtención del título.
- *Las competencias representan la combinación dinámica de conocimientos, comprensión, habilidades y destrezas. Las competencias se adquieren a través de diversidad de módulos o unidades de aprendizaje y se evalúan a lo largo de los diferentes niveles de estudios.*

El término “competencia” transmite por tanto el significado de lo que “la persona es capaz de o es competente para ejecutar, el grado de preparación, suficiencia o responsabilidad para ciertas tareas”.

Las competencias se obtienen normalmente durante diferentes unidades de estudio y por tanto pueden no estar ligadas a una sola unidad. Sin embargo, es muy importante identificar en qué unidades se enseñan las diversas competencias para asegurar una evaluación efectiva y una calidad. Esto quiere decir que las competencias y los resultados del aprendizaje deberían corresponder a las calificaciones últimas de un programa de aprendizaje.

### 2.1.3 Tipos de competencias

Se puede establecer una primera clasificación de las competencias en dos tipos diferenciados: competencias **transversales o genéricas** y competencias **específicas**.

Las **competencias específicas** están directamente relacionadas con el perfil profesional hacia el que se orienta la formación académica e incluyen las **competencias técnicas** [saber], en referencia a los conocimientos especializados requeridos en el ejercicio propio de la profesión que permiten dominar como experto las tareas de la actividad laboral. Las competencias específicas son fundamentales para la identificación de las titulaciones.

Las **competencias transversales** son independientes del área de estudio e identifican destrezas y habilidades comunes a cualquier titulación y profesión. Son las competencias descritas como **competencias participativas** [saber estar] y **personales** [saber ser].

Echevarría las define como<sup>15</sup>:

*“Cúmulo de aptitudes y actitudes, requeridas en diferentes trabajos y en contextos diversos, por lo cual son ampliamente generalizables y transferibles. Se adquieren a partir de la experiencia y se muestran en el desarrollo funcional, eficiente y eficaz de la actividad de las personas”.*

---

<sup>15</sup> Benito Echevarría. Gestión de la competencia de acción profesional. Revista de Investigación Educativa, 2002, Vol. 20. Universidad de Barcelona.

Por otra parte, las **competencias metodológicas** [saber hacer] hacen referencia a los procedimientos y técnicas que permiten aplicar los conocimientos a situaciones laborales concretas. En parte pueden definirse como competencias específicas y en parte como competencias genéricas, ya que requieren no sólo el conocimiento técnico apropiado a la situación sino que también hacen referencia a la capacidad personal de adaptación, autonomía y transferencia de conocimientos adquiridos a nuevos problemas planteados.

#### 2.1.4 Competencias: clasificación y contenido.

Una primera clasificación de las competencias corresponde a la categorización en competencias técnicas, metodológicas, participativas y sociales o personales<sup>16</sup>:

COMPETENCIAS		
<b>Competencias Técnicas</b>	Conocimientos, destrezas y aptitudes	
	Relacionadas con la profesión. Profundiza la profesión. Amplia la profesión. Relacionadas con la empresa.	
<b>Competencia Metodológica</b>	Flexibilidad y procedimientos	
	Procedimiento de trabajo variable. Solución adaptada a la situación Resolución de problemas Pensamiento, trabajo, planificación, realización y control autónomos. Capacidad de adaptación.	
<b>Competencia Social y Personal</b>	Sociabilidad y formas de comportamiento	
	Individuales	Disposición al trabajo. Capacidad de adaptación. Capacidad de intervención.
	Interpersonales	Disposición a la cooperación. Honradez. Rectitud. Altruismo. Espíritu de equipo.
<b>Competencia Participativa</b>	Participación y formas de organización	
	Capacidad de coordinación Capacidad de organización. Capacidad de relación. Capacidad de convicción. Capacidad de decisión. Capacidad de responsabilidad. Capacidad de dirección.	

<sup>16</sup> José Tejada Fernández. Acerca de las competencias profesionales. Revista Herramientas. 1999



En la siguiente tabla se representa la clasificación de las **competencias genéricas** establecidas en el proyecto Tuning y que también se adopta en el Libro Blanco del Titulo de grado en Ingeniería Informática:

COMPETENCIAS GENERICAS		
<b>Instrumentales</b>	Tienen carácter de herramienta con una finalidad procedimental.	
	Habilidades Cognoscitivas	Capacidad de aprender y manipular ideas y pensamientos. Capacidad de análisis y síntesis. Conocimientos generales básicos.
	Capacidades Metodológicas	Capacidad de organización y planificación, estrategias de aprendizaje, toma de decisiones y resolución de problemas.
	Destrezas Tecnológicas	Capacidad de gestión de la información; destreza en el manejo de un ordenador. Conocimientos básicos de la profesión.
	Destrezas lingüísticas	Comunicación oral y escrita. Conocimiento de una segunda lengua.
<b>Interpersonales</b>	Facilitan los procesos de interacción social y cooperación.	
	Capacidades individuales	Capacidad de expresar los propios sentimientos. Capacidad de crítica y autocrítica.
	Destrezas sociales	Capacidad de trabajar en equipo. Trabajo en contexto internacional. Trabajo en equipo interdisciplinar. Expresión de compromiso social o ético. Apreciación de la diversidad y multiculturalismo. Habilidades en las relaciones interpersonales.
<b>Sistémicas o integradoras</b>	Permiten ver a un sistema en su globalidad. Requieren como base la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales.	
	Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica. Razonamiento crítico-Habilidades de investigación. Capacidad de aprender. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. Creatividad. Liderazgo. Habilidad para trabajar de forma autónoma. Iniciativa y espíritu emprendedor. Motivación de logro. Motivación por la calidad.	

### 2.1.5 Concepto de Competencia Comunicativa

La competencia comunicativa se clasifica como una *competencia genérica instrumental*.

El concepto de “competencia comunicativa” fue acuñado por J.J. Gumperz y D.Hymes a finales de los años 70, entendida como el conjunto habilidades y conocimientos que permiten que los hablantes de una comunidad lingüística puedan entenderse:

*“... La competencia comunicativa es aquello que un hablante necesita saber para comunicarse de manera eficaz en contextos culturalmente significantes....”*

El concepto de competencia comunicativa comprende para Hymes la competencia lingüística, la socio-lingüística, la discursiva y la estratégica. Hymes la define como la “habilidad para usar la lengua”. El considerar la competencia lingüística vinculada a la actuación, lo lleva a acuñar el término de competencia comunicativa.<sup>17</sup>

Hymes señala que la competencia lingüística o gramatical no es suficiente para construir mensajes adecuados, ya que el hablante debe tener en cuenta múltiples factores para producir enunciados adaptados a cada contexto. La comunicación eficaz está condicionada por la situación y por el objetivo de la comunicación.

La competencia comunicativa implica tres subcompetencias<sup>18</sup>:

- 1) *Competencia lingüística*: dominio de la gramática de la lengua.
- 2) *Competencia sociolingüística*: capacidad de adaptación a factores contextuales, como la finalidad, el interlocutor, tiempo y lugar de la comunicación, etc.
- 3) *Competencia discursiva*: capacidad de elaborar un mensaje con sentido completo, bien estructurado y sujeto a la finalidad y el tipo de comunicación.

Por tanto podemos resumir el concepto de competencia comunicativa como *el conjunto de habilidades o capacidades que posibilita una participación apropiada en situaciones comunicativas específicas*. Es decir, consiste en cumplir con los propósitos de la comunicación con sentido y coherencia.

En el contexto de la ingeniería informática se pueden identificar los siguientes elementos de la competencia comunicativa<sup>19</sup>:

- Capacidad de síntesis

---

<sup>17</sup> *Competencia comunicativa*. Hymes, Dell. Editorial Pride and Holmes; 1972. p. 42.

<sup>18</sup> *Competència comunicativa per a professionals de les TIC*. Francesca Nicolau Fuster. Maria Josep Cuenca. María Jesús Marco. Antoni Pérez. Universitat Oberta de Catalunya.

<sup>19</sup> *Marco para el desarrollo de la competencia transversal “Comunicación Eficaz”*. David Lopez, Alex Ramirez. Universitat Politècnica de Catalunya.

- Elaboración de argumentos, razonamientos y conclusiones
- Elaboración de ejemplos, metáforas y símiles
- Utilización de gráficos
- Elaboración de memorias escritas e informes.
- Presentaciones públicas.
- Participación en debates
- Comunicación interpersonal.

### 3 Método de investigación.

Este capítulo tiene como objeto realizar una descripción teórica de la metodología de investigación a utilizar en el desarrollo del proyecto.

El método de trabajo se basa en la estrategia “*Survey*” tal y como se define en el libro “*Researching Information Systems and Computing*” de Briony J. Oates.

Este método se centra en la obtención de datos de un grupo numeroso de entidades de forma sistemática y estandarizada, con el objeto de identificar patrones que puedan ser generalizables. La técnica de recogida de datos seleccionada para este proyecto es la de *análisis documental*.

De este modo el método a aplicar se puede describir como una *revisión bibliográfica* centrada en la recopilación y estudio y análisis de documentos y referencias académicas significativas relativas al proceso de enseñanza / aprendizaje de la competencia comunicativa.

#### 3.1 Selección de la muestra

La muestra, o unidades del análisis, hace referencia a aquello sobre lo que se busca información y se pretende analizar, y en el contexto de este proyecto se refiere al subconjunto de Universidades del EEES objeto de estudio para su análisis.

Debe definirse un método de muestreo para la selección de las Universidades específicas que se pretende analizar. Los métodos de muestreo probabilísticos se basan en principios de representatividad y de equiprobabilidad. Los métodos de muestreo no probabilísticos se basan en la conveniencia o en criterios sistemáticos.

Aunque en el ámbito de la investigación se recomienda la utilización de métodos probabilísticos siempre que sea posible, ya que aseguran mejor la representatividad de la muestra y permiten por tanto una mayor generalización de los resultados, el presente estudio se centra en la exploración de los métodos de enseñanza / aprendizaje de la competencia comunicativa aplicando criterios de calidad. Es por este motivo por el que resulta más conveniente utilizar un método de muestreo no probabilístico “intencional”: la muestra de universidades se selecciona a partir de criterios de calidad establecidos en rankings elaborados por instituciones fiables, de modo que sea representativa en consonancia con el propósito de la investigación.

En cuanto al tamaño de la muestra, en general se considera como un tamaño de muestra adecuado un mínimo de 30. Sin embargo, debido a las limitaciones propias de esta investigación, tanto en tiempo como en accesibilidad a los datos, la muestra puede verse reducida.

## 3.2 Estudio documental

### 3.2.1 Fuentes documentales

Se puede establecer una primera clasificación de las fuentes documentales por el contenido<sup>20</sup>:

- Fuentes primarias: documentos originales de los autores y completos. Son referencias académicas como por ejemplo libros, publicaciones, monografías, tesis doctorales, informes de investigación, etc.
- Fuentes secundarias: son resúmenes, referencias o recopilaciones de las fuentes primarias, en las que los autores originales normalmente no participan, como por ejemplo catálogos, revistas especializadas o abstracts.

La definición de documento debe extenderse más allá de la concepción clásica de *material escrito* para incluir las fuentes electrónicas de información como las bases de datos, las páginas web y los archivos de las comunidades online.

Deben identificarse aquellas fuentes de información que resulten adecuadas al propósito del estudio y su elección debe estar guiada por las necesidades de información que se deben cubrir en relación a las preguntas de la investigación y por presentar un nivel de complejidad asequible y adecuado a nuestros propios conocimientos sobre el tema.

Para la correcta selección de las fuentes es importante:

- Definir con concreción el problema, identificando los requerimientos de la información de la forma más precisa posible.
- Establecer qué tipo de fuentes de información pueden cubrir nuestras necesidades.
- Evaluar la calidad de las fuentes de información.

### 3.2.2 Fases del estudio documental

Las fases del estudio documental se pueden sintetizar en:

---

<sup>20</sup> *Iniciación a la investigación educativa para el profesorado de secundaria*. Gonzalo Almerich. Natividad Orellana. Jesús Suarez. Francisco Aliaga. Rosa Bo.

- Determinar el foco temático identificando los términos clave en el contexto del tema a investigar.
- Establecer las herramientas de búsqueda e identificar las fuentes de información disponibles: motores de búsqueda, metabuscadores, directorios temáticos, buscadores especializados.
- Revisión de las fuentes secundarias para obtener una perspectiva sobre el tema de investigación con el objetivo de identificar las fuentes primarias.
- Identificar y localizar las fuentes primarias.
- Seleccionar y evaluar la calidad y relevancia de las fuentes primarias, atendiendo a criterios de credibilidad y reputación de la fuente, y la relevancia de la información en cuanto al tema de estudio.
- Organizar la información, estableciendo los criterios y generando un listado o mapa de la literatura investigada.

Este proceso de documentación es iterativo, ya que las diferentes fuentes encontradas nos remitirán a nuevas fuentes y más información a medida que se vaya profundizando en la investigación. El proceso de documentación no finaliza hasta el final del proceso.

### 3.2.3 Evaluación de las fuentes de información

Kirk, E. (1996) define seis criterios básicos para la evaluación de la información que debe contener una fuente cuya publicación esté en la red<sup>21</sup>:

I. Autoridad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es un autor conocido en el campo</li> <li>2. Es un autor desconocido</li> <li>3. Lo menciona un autor conocido</li> <li>4. Lo enlazaste de otro documento que es confiable</li> <li>5. El documento en cuestión proporciona datos biográficos</li> <li>6. Si ninguno de los arriba mencionados hay algún teléfono, dirección o correo electrónico donde se pueda obtener información sobre el autor.</li> </ol>
II. Organización Editorial	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Se da el nombre de alguna organización en el documento que lees?</li> <li>2. Si no, ¿puedes enlazarte a una página donde esta esta información?</li> <li>3. ¿Es reconocida la organización en el campo de interés?</li> <li>4. ¿Es apropiada la organización para tratar este tema?</li> <li>5. ¿Puedes determinar la relación entre el autor y el editor/servidor? ¿Cuál es el currículo del autor?</li> <li>6. ¿La página del Web consultada reside en la cuenta personal del autor o es oficial?</li> </ol>
III. Punto de vista o parcialidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tomar nota si el URL del documento reside en el servidor de una organización que respalda el tema en cuestión.</li> <li>2. Si es de una entidad corporativa presentará un punto de vista muy positivo.</li> <li>3. Si buscas productos producidos y vendidos por esa entidad, estarás leyendo publicidad.</li> <li>4. Si estás leyendo sobre una figura política de otro partido, estás leyendo sobre la oposición.</li> </ol>
IV. Referencia a y/o conocimiento de la literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El documento incluye una bibliografía</li> <li>2. El autor alude a conocimiento de fuentes relacionadas con atribución apropiada</li> </ol>

<sup>21</sup> Kirk, E. (1996) *Evaluando la Información en Internet*. John Hopkins University. (Trad. y adapt. por Josué Aranda Rojas).

	<p>3. El autor muestra conocimiento de teorías, escuelas de pensamiento o técnicas generalmente consideradas apropiadas en el tratamiento del tema.</p> <p>4. Si el autor está usando una teoría o técnica nueva como base para su investigación, este ventila el valor y/o limitaciones de esta nueva propuesta.</p> <p>5. Si el tratamiento que le da el autor al tema es controversial, lo reconoce.</p>
V. Exactitud y veracidad de los detalles	<p>1. Cuando se trata de un documento de investigación se incluye una explicación del acopio de datos como de la metodología aplicada.</p> <p>2. La metodología esbozada en el documento es apropiada para el tema y permite que estudio sea duplicado para propósitos de verificación.</p> <p>3. El documento se apoya en otras fuentes que se enlistan en la bibliografía o incluye enlaces a los documentos mismos.</p> <p>4. El documento hace referencia a individuos y/o fuentes que proveen datos no publicados que se usaron en la preparación del estudio.</p> <p>5. Los antecedentes usados se pueden verificar para determinar su exactitud.</p>
VI. Actualidad	<p>1. El documento incluye la fecha cuando se realizó el acopio de los datos.</p> <p>2. El documento hace referencia a información debidamente fechada.</p> <p>3. Cuando existe la necesidad de adicionar o actualizar datos en forma constante, el documento incluye información sobre la regularidad de las actualizaciones.</p> <p>4. El documento incluye una fecha de publicación o la fecha de la última actualización.</p> <p>5. El documento incluye una fecha del derecho de autor o copyright.</p> <p>6. Si no se proporciona una fecha en el documento electrónico, se puede ver el directorio donde reside y leer la última fecha de modificación.</p>

### 3.3 Análisis cualitativo de los datos

Una vez realizada la pre-selección y siguiendo el listado o mapa organizado del material recopilado, debemos comenzar el proceso de análisis de los datos obtenidos. Disponemos de datos brutos que se han de analizar para obtener conclusiones.

Esta etapa implica el análisis de los datos mediante unas técnicas y procedimientos adecuados con el objeto de responder a las preguntas objeto del estudio. Se trata de un conjunto de manipulaciones, transformaciones, operaciones, reflexiones y comprobaciones que se realizan sobre los datos cualitativos con el fin de extraer significado relevante en relación al problema de investigación<sup>22</sup>.

Aunque el análisis cualitativo de los datos se basa fundamentalmente en la interpretación y no hay una única aproximación para su desarrollo, podemos establecer unas pautas a seguir en el proceso para facilitar el análisis sistemático de los documentos a evaluar:

- Realizar una primera lectura completa del documento con el objeto de elaborar una impresión general.
- Clasificar el contenido del texto atendiendo a los siguientes criterios:
  - Segmentos del texto que no presentan relación directa con los objetivos del proyecto de investigación.

<sup>22</sup> *Iniciación a la investigación educativa para el profesorado de secundaria*. Gonzalo Almerich. Natividad Orellana. Jesús Suarez. Francisco Aliaga. Rosa Bo.

- Segmentos del texto que presentan información general que resulta necesaria para la descripción del contexto de la investigación.
- Segmentos del texto que son relevantes respecto a las cuestiones planteadas como objeto de la investigación
- Categorizar los segmentos clasificados como relevantes, asignando etiquetas o notas breves que describen y clasifican el contenido presentado en el segmento. Este proceso es iterativo, ya que las categorías establecidas inicialmente deben refinarse o generalizarse a medida que se avanza en el análisis de los datos.
- Las categorías y subcategorías definidas deben mantenerse actualizadas en un esquema o listado que permita un acceso rápido a la información.
- Una vez finalizada la lectura de los documentos y establecidas las categorías, comienza el análisis de las interconexiones y relaciones entre temas, segmentos y categorías, con el objeto de identificar patrones comunes a todos ellos. Se puede generar un nuevo texto que agrupe los segmentos que han sido clasificados bajo la misma categoría, para analizar e identificar relaciones y conclusiones. También se pueden utilizar herramientas visuales como tablas, diagramas o matrices.
- A partir de los patrones comunes identificados debe comenzar a elaborarse una nueva teoría o interpretación que proporcione una explicación de los datos y las relaciones encontradas. Esta nueva teoría debe trabajarse enlazándola con teorías ya existentes y contrastándola con posibles contradicciones en los datos. En esta fase podría ser conveniente realizar nuevas búsquedas de información que permitan corroborar o refutar la explicación inicial que se atribuye a la información.
- Es importante documentar el proceso de análisis, identificando las distintas fases e ideas a medida que se van generando. Esto facilitará la confección de las conclusiones de una forma estructurada.

### 3.4 Generación de las conclusiones

La fase de generación de conclusiones es una fase de reflexión en la que es necesario tener presente todo el proceso de investigación realizado. Por esta razón es importante documentar el proceso de análisis a medida que se desarrolla.

En esta fase debemos plantearnos qué aportación hacemos al estudio desde cuatro perspectivas<sup>23</sup>:

- Soluciones aportadas al estudio. Se trata de identificar cuáles son las respuestas encontradas a las preguntas que originaron la investigación.

---

<sup>23</sup> *Iniciación a la investigación educativa para el profesorado de secundaria*. Gonzalo Almerich. Natividad Orellana. Jesús Suarez. Francisco Aliaga. Rosa Bo.

- Conexión entre los resultados obtenidos y la teoría ya existente.
- Generalización de los resultados, identificando los sujetos y situaciones en las que esta generalización se puede realizar.
- Investigación futura. Deben identificarse los nuevos interrogantes que surgen como consecuencia de la investigación.

## 4 Estudio documental

### 4.1 Directrices curriculares

Como punto de partida para el análisis se ha revisado la documentación referente a las directrices académicas relativas a la enseñanza / aprendizaje de la competencia comunicativa en la ingeniería informática. Se han revisado las recomendaciones curriculares tanto en el ámbito europeo como a nivel internacional.

El objetivo es determinar las coincidencias y divergencias en cuanto al alcance de la competencia comunicativa en los estudios de la ingeniería informática.

#### 4.1.1 Fuentes de documentación

A continuación se presenta el listado de la documentación revisada y organizada:

ORGANISMO	DESCRIPCION	Dirección URL del documento
Association for Computing Machinery (ACM).	Sociedad internacional para la ciencia y educación en Informática. Proyecto cooperativo junto con AIS ( <i>Association for Information Systems</i> ) y IEEE-CS ( <i>Computer Society</i> ) para la generación de documentación relativa a las principales recomendaciones curriculares en el ámbito de la enseñanza de la tecnología de la informática.	<a href="http://www.acm.org">www.acm.org</a>
DOCUMENTO	DESCRIPCION	
Computer Science Curriculum 2008.	Directrices curriculares para los grados en Computer Science.	<a href="http://www.acm.org/education/curricula/ComputerScience2008.pdf">http://www.acm.org/education/curricula/ComputerScience2008.pdf</a>
Computer Engineering 2004. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering.	Directrices curriculares para la disciplina Computer Engineering.	<a href="http://www.acm.org/education/education/curric_vols/CE-Final-Report.pdf">http://www.acm.org/education/education/curric_vols/CE-Final-Report.pdf</a>
IS 2010 Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems	Directrices curriculares para la disciplina Information Systems.	<a href="http://www.acm.org/education/curricula/IS%202010%20ACM%20final.pdf">http://www.acm.org/education/curricula/IS%202010%20ACM%20final.pdf</a>
Information Technology 2008. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Technology	Directrices curriculares para la disciplina Information Technology.	<a href="http://www.acm.org/education/curricula/IT2008%20Curriculum.pdf">http://www.acm.org/education/curricula/IT2008%20Curriculum.pdf</a>
Graduate Software Engineering 2009(GSWE2009) Curriculum Guidelines for Graduate Degree Programs in Software Engineering.	Directrices curriculares para la disciplina Software Engineering.	<a href="http://www.gswe2009.org/">http://www.gswe2009.org/</a>
Computing Curricula 2005. The Overview Report. Septiembre 2005	Directrices curriculares generales para las cinco disciplinas de la informática: Computer Engineering, Computer Science, Information Systems, Information Technology y Software Engineering.	<a href="http://www.acm.org/education/education/curric_vols/CC2005-March06Final.pdf">http://www.acm.org/education/education/curric_vols/CC2005-March06Final.pdf</a>
ASIIN	Accreditation Agency Specialized in Accrediting Degree Programmes in Engineering, Informatics, the Natural Sciences and Mathematics (ASIIN) Asociación europea de instituciones profesionales	<a href="http://www.asiin-ev.de/pages/en/asiin-e.-v.php">http://www.asiin-ev.de/pages/en/asiin-e.-v.php</a>



	y académicas de educación superior con base en Alemania, cuyo objetivo es la elaboración de estándares de calidad en la educación superior.	
<b>General Criteria for the Accreditation of Degree Programmes</b>	Proporciona los principios fundamentales en el procedimiento de acreditación de programas universitarios relacionados con la ingeniería, informática, ciencias naturales y matemáticas.	<a href="http://www.asiin-ev.de/pages/en/asiin-ev/programme-accreditation/general-criteria-and-ssc.php">http://www.asiin-ev.de/pages/en/asiin-ev/programme-accreditation/general-criteria-and-ssc.php</a>
<b>SUBJECT-SPECIFIC CRITERIA Relating to the accreditation of Bachelor's and Master's degree programmes in informatics (09 December 2011)</b>	Especificaciones complementarias al documento de criterios generales de acreditación de ASIIN referentes a los programas universitarios de informática.	<a href="http://www.asiin-ev.de/media/feh/ASIIN_TC_04_Informatics_2011-12-09.pdf">http://www.asiin-ev.de/media/feh/ASIIN_TC_04_Informatics_2011-12-09.pdf</a>
<b>Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)</b>	La Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) es una fundación estatal española que tiene como objetivo contribuir a la mejora de la calidad del sistema de educación superior mediante la evaluación, certificación y acreditación de enseñanzas, profesorado e instituciones. Miembro de European Association for Quality Assurance in Higher Education (ENQA). Miembro de International Network for Quality Assurance Agencies in Higher Education (INQAAHE)	<a href="http://www.aneca.es/">http://www.aneca.es/</a> <a href="http://www.enqa.eu/">http://www.enqa.eu/</a> <a href="http://www.inqaahe.org/">http://www.inqaahe.org/</a>
<b>Libro Blanco. Título de grado en Ingeniería Informática</b>	Proyecto EICE (Estudios de informática y Convergencia Europea) Trabajo llevado a cabo por una red de universidades españolas con el objetivo explícito de realizar estudios y supuestos prácticos útiles en el diseño de un Título de Grado en Ingeniería Informática adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), dentro del programa de Convergencia Europea de la ANECA	<a href="http://www.aneca.es/var/media/150388/libroblanco_jun05_informatica.pdf">http://www.aneca.es/var/media/150388/libroblanco_jun05_informatica.pdf</a>
<b>Career Space</b>	Career Space es un consorcio formado por grandes compañías de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, además de la EICTA (Asociación Tecnológica Europea de Industrias de la Electrónica, la Información y las Comunicaciones) que trabaja en colaboración con la Comisión Europea.	<a href="http://www.career-space.com">www.career-space.com</a>
<b>Directrices para el desarrollo curricular. Nuevos currículos de TIC para el siglo XXI: el diseño de la educación del mañana.</b>	Informe llevado a cabo con la participación de universidades e instituciones tecnológicas en Europa, y que recibió el apoyo de CEN/ISSS (Comité Europeo de Normalización/Sistema de normalización de la Sociedad de la Información), Eurel (sociedades nacionales de ingenieros electrónicos de Europa), y e-skills NTO (organización nacional de formación en TIC del Reino Unido).	<a href="http://people.ac.upc.es/toni/papers/CurriTEsp.PDF">http://people.ac.upc.es/toni/papers/CurriTEsp.PDF</a>
<b>Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET)</b>	Organización internacional no gubernamental, sin ánimo de lucro, que acredita programas universitarios en las disciplinas de ciencias aplicadas, informática, ingeniería y tecnología.	<a href="http://www.abet.org">http://www.abet.org</a>
<b>Criteria For Accrediting Computer Programs. 2012-2013.</b>		<a href="http://www.abet.org/uploadedFiles/Accreditation/Accreditation_Process/Accreditation_Documents/Current/cac-criteria-2012-2013.pdf">http://www.abet.org/uploadedFiles/Accreditation/Accreditation_Process/Accreditation_Documents/Current/cac-criteria-2012-2013.pdf</a>

## 4.1.2 Análisis de los datos

### 4.1.2.1 Estructura general y organización del currículo

A pesar de la diversidad existente en torno a la propia denominación y la estructura de los estudios universitarios en el ámbito de la informática, tanto en Europa como en los

países anglosajones (EEUU, UK), pueden extraerse ciertas generalizaciones en cuanto a la organización de los currículos.

Los estudios de informática están considerados en la mayor parte de los países como una ingeniería más por lo que, en general, siguen una estructura cíclica, organizando los estudios en dos ciclos principales, que proporcionan una titulación asociada a cada ciclo. La titulación de primer ciclo permite por lo general el acceso directo al segundo ciclo, considerado de especialización. No existe una norma general en cuanto a la duración de los distintos ciclos, aunque las estructuras más generalizadas son de tipo 3+2, 4+1 y 4+2. En general, el acceso al doctorado es directo tras completar los dos ciclos. La duración típica de los estudios de grado en las universidades de Estados Unidos es de 4 años.

Casi todas las universidades ofrecen especializaciones dentro de la titulación de primer ciclo y segundo ciclo, no existiendo tampoco en este caso homogeneidad ni en el número ni en la denominación de las mismas (*Software Engineering, Communication Systems, Information Systems, Digital Media, Computing for Industry, etc*).

La organización curricular se configura a rasgos generales mediante tres niveles jerárquicos:

- **Áreas de conocimiento** generales, que representan un campo específico de la disciplina (Sistemas operativos, Programación, Redes de computadoras etc.)
- Las áreas de conocimiento se subdividen en **Unidades de Aprendizaje**, que representan temas individuales del área, a los que se asocia determinados objetivos o resultados del aprendizaje.
- Cada unidad de aprendizaje, a su vez, puede subdividirse en **temas, materias o contenidos**.

Se distribuyen las unidades de aprendizaje en áreas de conocimiento generales. Para cada área de conocimiento se identifican las unidades de aprendizaje y se concretan los **resultados de aprendizaje** esperados.

La definición de los **objetivos o resultados de aprendizaje** se considera como un *componente central en el diseño curricular*, ya que permiten identificar los elementos fundamentales (capacidades técnicas y personales) de lo que el estudiante debe ser *capaz de hacer* con los conocimientos adquiridos. Cualquier especificación de un currículo debe incluir tanto el conocimiento a adquirir como los resultados del aprendizaje u objetivos esperados.

La estructura y formato de los cursos académicos varía significativamente en las instituciones educativas, por lo que la definición de asignaturas, contenidos y planificación temporal no se concreta en las recomendaciones curriculares, sino que se deja a elección del centro. Sin embargo las recomendaciones curriculares sí especifican y concretan los conocimientos básicos mínimos requeridos en el currículo (*core*), dejando mayor flexibilidad en la configuración de los conocimientos avanzados a la institución académica. También establecen la duración **mínima** estimada en horas de clase para cada unidad de aprendizaje. En general se considera que por cada hora

lectiva recibida en el aula se requiere una dedicación individual de tres horas por parte del estudiante.

En el marco español, se considera que los Contenidos Formativos Comunes de la titulación deben representar un 60% de la carga de los estudios, incluyendo la carga asignada al Proyecto Fin de Carrera, dejando el 40% restante para materias que serán determinadas discrecionalmente por cada Universidad<sup>24</sup>.

En general, se considera que entre los contenidos formativos fundamentales del Grado debe integrarse en los estudios la realización de un Proyecto Fin de Carrera, que integre los conocimientos adquiridos durante los estudios y aproxime al estudiante a casos reales de la profesión, así como contenidos transversales que potencien habilidades propias del ejercicio de la profesión de ingeniero.

En el ámbito del EEES un crédito (ECTS) equivale a 25 horas de trabajo del estudiante. Cada curso académico constará de 60 ECTS, lo que equivale a 1.500 horas de trabajo del estudiante por curso.

#### 4.1.2.2 Alcance de la competencia comunicativa

El currículo de los programas de estudio de la ingeniería informática tiene como objeto proporcionar a los graduados las competencias y los conocimientos necesarios para ejercitar de forma efectiva su labor profesional tras la graduación.

El ámbito profesional del ingeniero en informática está caracterizado por el desarrollo de soluciones informáticas formando parte de un equipo humano integrado por personas de diferentes bagajes, conocimientos, capacidades y valores. Los ingenieros informáticos deben desarrollar la habilidad de desempeñar de forma efectiva su tarea en equipos diversos. Esto requiere el desarrollo de habilidades interpersonales, *incluyendo las capacidades de la comunicación oral y la comunicación escrita*. Más aún, ya que los ingenieros informáticos son la interfaz entre el usuario y la tecnología, deben desarrollar la capacidad de traducir del lenguaje del usuario al lenguaje técnico y viceversa<sup>25</sup>.

Tal y como indica el consorcio de Career Space<sup>26</sup>, el sector empresarial, tanto en el ámbito público como privado, está seriamente preocupado por el hecho de que las universidades no presten la atención suficiente a las capacidades personales y empresariales en sus actuales currículos de TIC y presiona a las instituciones académicas para que garanticen que los graduados tienen las competencias profesionales necesarias para cumplir con las necesidades de sus empleadores:

---

<sup>24</sup> Libro Blanco. Título de Grado en Ingeniería Informática. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Junio 2005.

<sup>25</sup> Information Technology 2008. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Technology. ACM

<sup>26</sup> Nuevos currículos de TIC para el Siglo XXI. Directrices para el desarrollo curricular.

*“Nuestra recomendación al respecto es que éstos se diseñen de forma que contemplen la aplicación y el desarrollo continuos de las capacidades personales y empresariales por medio de proyectos en equipo, simulaciones comerciales, negociaciones, presentaciones, etc., a lo largo de todo el curso. Debe también prestarse una atención especial a la integración de la enseñanza de estas capacidades personales y empresariales esenciales en áreas temáticas más técnicas.”*

En Estados Unidos la Asociación Nacional de Empleadores realiza cada año una encuesta para determinar las cualidades que los empleadores consideran más importantes en los candidatos a un empleo, identificando las capacidades comunicativas (orales y escritas) en la primera posición<sup>27</sup>.

En el estudio de las competencias transversales que se presenta en el Libro Blanco de la Ingeniería Informática se valora la importancia de cada una de las competencias transversales genéricas identificadas, independientemente del perfil profesional específico del ingeniero en informática. Se establece una escala de valoración del 1 al 4, entendiendo el valor 4 como el valor máximo, valor 3 de gran importancia, valor 2 importante, y valor 1 recomendable. Como resultado de este estudio se presentan la competencia *“comunicación oral y escrita en la lengua nativa”* con un valor 3 o **“muy importante”**.

Ya en el ámbito español, el Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte establece las siguientes premisas en lo referente a los títulos de grado en el Documento Marco de adaptación al Espacio Europeo Superior:

*“Los objetivos formativos de las enseñanzas oficiales de nivel de grado tendrán, con carácter general, una orientación profesional, es decir, deberán proporcionar una formación universitaria en la que se integren armónicamente las competencias genéricas básicas, las competencias transversales relacionadas con la formación integral de las personas y las competencias más específicas que permitan una orientación profesional que permita a los titulados una integración en el mercado de trabajo”.*

En la definición de los **objetivos generales de la titulación** de las recomendaciones curriculares analizadas se describen las **características básicas de un profesional de la informática**:

Fuente documental	Objetivos del título / Características del profesional
Information Technology. ACM.	Características de un graduado en Information Technology: ..... Habilidad para <b>comunicar de forma eficaz</b> en un rango amplio de audiencias.
Computer Science Curriculum. ACM	Las capacidades y habilidades de un graduado en Computer Science: ...

<sup>27</sup> Computer Engineering 2004. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering.

	<b>Comunicación.</b> Capacidad para realizar presentaciones concisas y claras sobre problemas técnicos y sus soluciones a un rango de audiencias diverso.
Computer Engineering. ACM	... se pueden esperar las siguientes características de un graduado en Computer Engineering: ... <b>Habilidades de comunicación.</b> Los graduados deben ser capaces de comunicar su trabajo en los formatos apropiados (escrito, oral, gráfico) y ser capaces de evaluar críticamente los materiales presentados por otros en estos formatos.
Software Engineering. ACM.	... las capacidades de un graduado en Software Engineering: ... Ser un miembro efectivo de un equipo, incluyendo equipos multinacionales y distribuidos geográficamente, <b>comunicar tanto en forma oral como escrita de forma efectiva...</b>
Information Systems. ACM.	... los profesionales de IS deben presentar las habilidades: ... Poseer buenas capacidades de comunicación interpersonal, <b>comunicar de forma efectiva</b> con excelentes habilidades orales, escritas y de escucha activa.
Career Space.	Resumen de las necesidades de la industria: ... Además, los graduados en TIC tienen que adquirir unas buenas capacidades personales, como capacidad para la resolución de problemas, <b>capacidad de comunicación y persuasión</b> , ... ... La capacidad de <b>comunicarse eficazmente</b> con otros es un atributo necesario.
ABET. Computer programs.	Resultados de aprendizaje. El programa debe capacitar al al graduado para: .... Habilidad para <b>comunicar de forma efectiva</b> con un rango de audiencias.
Relating to the accreditation of Bachelor's and Master's degree programmes in informatics. ASIIN.	Requerimientos de los programas de Grado: ... Los graduados deben poseer competencias clave tales como capacidad de aprendizaje, capacidad de trabajo en equipo y <b>comunicación</b> , ...
Libro Blanco de la Ingeniería en Informática.	Las personas tituladas en Ingeniería Informática se caracterizan por: .... Tener las capacidades requeridas en la práctica profesional de la ingeniería: ser capaces de dirigir proyectos, <b>de comunicarse de forma clara y efectiva</b> , de trabajar en y conducir equipos multidisciplinares, de adaptarse a los cambios y de aprender autónomamente a lo largo de la vida

Los profesionales de la informática deben ser capaces de comunicarse de forma efectiva en el ámbito profesional, ya sea en el entorno del trabajo en equipo como con sus clientes. No es posible para un profesional de la informática ejercer su labor de forma efectiva en ningún rol profesional sin excelentes habilidades comunicativas orales y escritas. Su efectividad y su desempeño son parcialmente dependientes de sus habilidades comunicativas.

Debido a la importancia de poseer buenas técnicas de comunicación los estudiantes deben desarrollar sus capacidades de comunicación oral y escrita en una gran variedad de contextos. En particular los estudiantes de ingeniería informática deben ser capaces de:

- Comunicar ideas de forma efectiva en lenguaje escrito: memorándums, informes, y documentación técnica (especificaciones, requerimientos, etc), utilizando gráficos, diagramas y referencias apropiadas.
- Realizar presentaciones orales formales e informales a un rango amplio de audiencias.
- Comprender y ofrecer críticas constructivas sobre las presentaciones de otros.
- Mostrar un comportamiento apropiado en su comunicación personal.
- Escribir comunicaciones electrónicas apropiadas en todos los niveles de trabajo y en todas las áreas.
- Elaborar argumentaciones sobre problemas técnicos y sus soluciones.
- Utilizar apropiadamente herramientas virtuales colaborativas (wikis, blogs etc.).

#### 4.1.2.3 *Requerimientos mínimos del currículo*

Tras la revisión de la documentación seleccionada podemos deducir las pautas generales especificadas en las directrices curriculares de los diferentes organismos.

En todas ellos se hace referencia a la necesidad de que el estudiante adquiera determinadas capacidades o competencias transversales durante su formación académica independientemente de la disciplina concreta objeto del grado. El currículo debe incluir la preparación para la práctica profesional como un componente integral. Este conjunto de capacidades o competencias incluye la competencia en la *comunicación interpersonal y la comunicación oral y escrita*.

Cualquier programa académico de calidad en Ingeniería en Informática debe incluir la identificación y adquisición de capacidades genéricas más allá de las propias capacidades técnicas. *El currículo debe reflejar explícitamente los aspectos relacionados con las competencias transversales que debe adquirir un ingeniero en informática. No es suficiente con reflejar que estas competencias son necesarias sino que deben proporcionarse experiencias concretas de aprendizaje al estudiante para adquirir estas competencias*<sup>28</sup>.

Las competencias transversales deben aparecer a lo largo de todo el currículo, desde el primer hasta el cuarto año de formación, superponiéndose y solapándose entre las diferentes áreas de conocimiento, para formar parte integral del currículo.

El Libro Blanco de la Ingeniería Informática recomienda los Contenidos Formativos Comunes (CFC) que deben abarcar los planes de estudio conducentes al título de Ingeniería en Informática, basándose en las recomendaciones de la ACM. Estos contenidos deben aportar una formación que provea las capacidades requeridas en la

---

<sup>28</sup> Computing Curricula 2005. The Overview Report. ACM 2005.

práctica profesional de la ingeniería como es la capacidad de dirigir proyectos, de comunicarse de forma clara y efectiva, de trabajar en y conducir equipos multidisciplinares, además de los contenidos propios de la Informática.<sup>29</sup>

Los planes de estudio conducentes al título oficial de Ingeniería en Informática deberán incluir al menos un 60% de Contenidos Formativos Comunes distribuidos de la siguiente manera:

- Fundamentos científicos: 10-15%
- Contenidos específicos de la Ingeniería Informática: 35-40%
- Contenidos generales de la Ingeniería: 5-10%
  - Gestión de las organizaciones
  - Ética, legislación y profesión
  - **Destrezas profesionales: Comunicación oral y escrita**, Negociación, Resolución de problemas y Gestión de conflictos, Gestión de equipos de trabajo, Dominio de lenguas extranjeras.

Las categorías y subcategorías en que se dividen los Contenidos Formativos Comunes cubren la formación necesaria básica común de un estudiante dejando a la universidad que dedique más o menos asignaturas en su plan de estudios a cada una de las subcategorías, así como en las materias determinadas discrecionalmente por ella.

Por otra parte el consorcio Career Space<sup>30</sup>, indica que debe prestarse una atención especial a la integración de la enseñanza de las capacidades personales y empresariales esenciales, recomendando que al menos el 15% del currículum se dedique a estas capacidades.

#### 4.1.2.3.1 Contenidos formativos, objetivos y resultados de aprendizaje

El currículum de ingeniería informática debe integrar la formación en habilidades comunicativas.

En general se considera que las diversas competencias genéricas o transversales que habilitan al estudiante para el desempeño profesional, y entre ellas la competencia comunicativa, deben integrarse y referenciarse múltiples veces y en múltiples sesiones formativas, siendo esencial que se refuercen a lo largo del currículum, desde el primer hasta el cuarto año de estudios.

La competencia comunicativa no debe considerarse como un elemento separado sino que debe estar completamente integrada en el currículum. Esto es así porque el aprendizaje de la competencia no puede restringirse a una única asignatura sino que debe referenciarse de forma regular en el currículum para llegar a formar parte integral

---

<sup>29</sup> Libro Blanco. Título de Grado en Ingeniería Informática. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Junio 2005.

<sup>30</sup> Nuevos currículos de TIC para el Siglo XXI. Directrices para el desarrollo curricular.

de él, de modo que el estudiante esté suficientemente entrenado en esta área cuando finaliza los estudios.

La integración de los contenidos formativos relativos a la competencia en las distintas áreas de conocimiento o materias requiere planificar y definir los objetivos y resultados de aprendizaje asociados a la competencia.

En la siguiente tabla se muestra, a modo de ejemplo, la relación entre las distintas áreas de conocimiento, los contenidos y la definición de los resultados de aprendizaje relacionados con la competencia comunicativa:

Área de Conocimiento	Unidades de aprendizaje	Temas	Objetivos y Resultados del aprendizaje
Ingeniería del Software	Especificación de requerimientos	Técnicas de modelado de requerimientos del software Requerimientos funcionales y no funcionales Conceptos básicos de las técnicas de especificación formal	Utilizar un método no formal para la documentación de los requerimientos del software. Realizar la revisión de un documento de requerimientos del software utilizando las mejores prácticas para determinar su calidad. Traducir al lenguaje natural una especificación de requerimientos de software realizada en lenguaje formal.
	Verificación y validación del software	Verificación y validación de documentación, manuales de ayuda y manuales de formación	Crear, evaluar e implementar un plan de pruebas.
Gestión de proyectos	Gestión de la comunicación en el Proyecto	Gestión de la comunicación Mejorar la comunicación en el equipo. Utilizar tecnologías colaborativas para mejorar la comunicación	Gestionar la comunicación tanto interna en el equipo, como externa con el cliente. Gestionar la ejecución del proyecto documentando apropiadamente.
	Ejecución del proyecto.	Documentación del proyecto	
Diseño y análisis de sistemas			Escribir documentación sobre los requerimientos del sistema de forma clara y concisa y traducir a lenguaje técnico. Comunicar de forma efectiva con el cliente para recoger información y proponer soluciones.
Interacción hombre-ordenador	Fundamentos	Temas sociales que influyen en el diseño y uso del ordenador: cultura, comunicación y organizaciones.	Utilización de vocabulario para analizar la interacción humana con el software.

Existe el peligro de que los elementos formativos de las competencias transversales absorban demasiado tiempo respecto a los contenidos temáticos primarios de las asignaturas, pero siendo consideradas esenciales para los estudiantes, deben ser adecuadamente incorporados. Debe existir un equilibrio que los diseñadores del currículo deben planificar y estructurar.

Independientemente de esta consideración general de que las competencias transversales deben ser integradas y trabajadas a lo largo de todo el currículo, algunas de las recomendaciones curriculares analizadas incluyen áreas de conocimiento o materias específicas para la formación en competencia comunicativa, entre otras competencias transversales.



Así por ejemplo, las recomendaciones curriculares para los graduados en *Information Technology* de ACM, incluye una asignatura específica para la competencia comunicativa integrada en el área de conocimiento Temas profesionales y sociales.

Esta asignatura se denomina *Comunicación técnica y profesional*. Se asigna un tiempo mínimo de 5 horas lectivas, completadas con 3 horas de trabajo del estudiante por hora lectiva. El contenido de la asignatura se describe como una introducción a la comunicación técnica y profesional, tanto oral como escrita, incluyendo propuestas, informes, presentaciones y documentos formales, e incluye los siguientes temas:

- Presentaciones orales
- Escritura técnica
- Documentación del sistema
- Requerimientos técnicos

Y se definen los siguientes resultados de aprendizaje:

Básicos:

- Preparar una presentación oral con el usuario como audiencia
- Preparar una presentación oral con personal directivo como audiencia
- Escribir un memorándum técnico
- Crear documentación de usuario
- Crear un conjunto de requerimientos para un sistema IT
- Comparar y contrastar la escritura técnica y la expositiva

Avanzados:

- Crear un portafolio de proyecto que incluya los diferentes documentos generados durante el ciclo de vida de un proyecto

Según el enfoque de la programación curricular esta asignatura es conveniente impartirla en el segundo o en el tercer curso del grado, es decir en un curso intermedio, dependiendo de si existe un programa de trabajo práctico incluido en el currículo.

También se considera la posibilidad de realizar cursos o seminarios específicos sobre la competencia comunicativa, impartidos por diversos departamentos de la universidad pero que no forman parte del currículo básico del grado.

#### 4.1.2.3.2 Actividades formativas

Aunque las instituciones académicas pueden adoptar diferentes estrategias para alcanzar estos objetivos, el programa de estudios debe incluir numerosas experiencias prácticas para desarrollar y mejorar las habilidades comunicativas, tanto orales como escritas.

Como mínimo un currículo de ingeniería informática debe incluir:

- Realización de actividades que enfatizan la mecánica y el proceso de la comunicación escrita.
- Realización de actividades que enfatizan la mecánica y el proceso de la comunicación oral.
- Realizar al menos dos presentaciones orales formales a un grupo.
- Realizar al menos uno o más informes escritos.
- Realizar críticas constructivas de al menos dos presentaciones orales.
- Realizar críticas constructivas de al menos un informe escrito.
- Integrar la realización de argumentaciones escritas y debates orales de forma sustancial.
- Realización de proyectos o trabajos en grupo.

#### 4.1.2.3.3 Evaluación de la competencia

Cualquier proceso de enseñanza / aprendizaje requiere de mecanismos de evaluación de los resultados obtenidos por el estudiante respecto a los objetivos definidos. Por este motivo la enseñanza / aprendizaje de las competencias transversales, entre ellas la competencia comunicativa, requiere de la implementación de estrategias de evaluación apropiadas: es necesario implementar los mecanismos por los que el trabajo del estudiante es evaluado bajo criterios y estándares profesionales.

Se pueden implementar las siguientes estrategias:

- Evaluación basada en los resultados de aprendizaje definidos para la competencia comunicativa, utilizando estándares y rúbricas.
- Evaluación de los trabajos, proyectos y exámenes incluyendo la evaluación de la competencia comunicativa como criterio de ponderación.
- Revisión crítica del trabajo del estudiante para evaluar el progreso y la mejora en la competencia comunicativa.
- Implicar al propio estudiante en el proceso de evaluación, de modo que sea consciente de sus progresos.

El proceso de evaluación debe alentar a los estudiantes a la aplicación de técnicas profesionales en la realización de sus tareas, incluyendo la competencia comunicativa.

## 4.2 Adaptación curricular de los títulos de Grado en Ingeniería Informática

Una vez analizadas las principales recomendaciones curriculares referentes a la enseñanza / aprendizaje de la competencia, uno de los objetivos de este proyecto era el análisis de la adaptación a estas recomendaciones curriculares de las principales universidades europeas en el EEES en las titulaciones del ámbito de la informática.

Sin embargo, tras una primera búsqueda de la documentación necesaria para este análisis, hemos comprobado la dificultad de acceso a la documentación necesaria, por lo que nuestro primer objetivo se ha visto limitado a las universidades españolas.

Así mismo, hemos limitado el análisis a las titulaciones de grado, sin incluir titulaciones avanzadas o de especialidad (Máster), ya que consideramos que la titulación de grado por si misma debe habilitar al estudiante para el ejercicio profesional.

#### 4.2.1 Fuentes de documentación

La Ley Orgánica 4/2007 de 12 de abril, establece una nueva estructura de las enseñanzas y títulos universitarios españoles en consonancia con los objetivos establecidos para la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior. El Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, establece el marco normativo para la ordenación y el procedimiento de verificación y acreditación de los títulos oficiales universitarios.

Estos decretos establecen tres fases en el proceso de implantación de los títulos oficiales universitarios.

En primer lugar, la universidad debe presentar un proyecto de título a verificación por parte del Consejo de Universidades y a autorización por parte de la Comunidad Autónoma.

El Consejo de Universidades, para poder emitir un informe de verificación, solicita a ANECA<sup>31</sup> (o algún otro órgano competente<sup>32</sup>) un informe de evaluación del proyecto de título oficial.

Tras el proceso de verificación, la implantación del título requiere de su autorización por parte de la Comunidad Autónoma a la que sigue su inclusión en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT).

Para poder llevar a cabo la labor de verificación, el programa VERIFICA de la ANECA evalúa las propuestas de los planes de estudio de títulos diseñados en consonancia con el Espacio Europeo de Educación Superior, denominadas *memorias de verificación*, mediante la creación de comisiones y protocolos de evaluación.

En el Anexo I de los reales decretos nombrados se establece la estructura y los contenidos mínimos de las memorias de verificación presentados por las universidades para su evaluación entre los que se encuentran:

---

<sup>31</sup> Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.

<sup>32</sup> La ley establece que podrán realizar la evaluación de los planes de estudios la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) (así como otros órganos de evaluación que la Ley de las Comunidades Autónomas determinen y que cumplan con los criterios y estándares de calidad establecidos en el Espacio Europeo de Educación Superior mediante la superación de una evaluación externa que les permita ser miembros de pleno derecho de la Asociación Europea para el Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (ENQA) y estar inscritas en el Registro Europeo de Agencias de Calidad (EQAR).

- En el capítulo III de la memoria deben especificarse las competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios, y específica que dichas competencias deben ser evaluables.  
El decreto establece que se garantizarán como mínimo las siguientes **competencias básicas** relacionadas con la competencia comunicativa (entre otras de carácter general), en el caso del título de Grado:
  - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la **elaboración y defensa de argumentos** y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
  - *Que los estudiantes puedan **transmitir información, ideas, problemas y soluciones** a un público tanto especializado como no especializado*
- En el capítulo V de la memoria debe especificarse la Planificación de las Enseñanzas: estructura general, y descripción de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje que constituyen la estructura del plan de estudios.

Para cada modulo o materia debe especificarse:

- Denominación
- Competencias que adquiere el estudiante con dicho módulo
- Breve descripción de contenidos.
- Actividades formativas y metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.
- Sistema de evaluación de la adquisición de competencias y sistema de calificaciones.

Debido a este carácter oficial y regulado que presentan las memorias de verificación de grado, consideramos que la elección de dichas memorias como fuente de documentación primaria para este estudio proporciona un criterio uniforme y objetivo a la hora de clasificar y establecer comparativas entre las diversas universidades.

Se han desechado como fuentes de información los planes de estudio publicados por las propias universidades en las páginas web propias, ya que suele consistir en una mera relación de las asignaturas, su estructuración por áreas de conocimiento o módulos y especialidades, la asignación de créditos ECTS, distribución temporal, y carácter obligatorio u optativo. Por lo que su aportación a este estudio está claramente limitada.

#### 4.2.2 Obtención de la documentación

La búsqueda de la documentación se ha centrado en las siguientes fuentes documentales:

- El **Registro de Universidades, Centros y Títulos** (RUCT) del Ministerio de Educación. El RUCT ha sido creado para proporcionar la información más relevante sobre las universidades, centros y los títulos que conforman el sistema universitario español, en el que constan inscritos los nuevos títulos de Grado, Máster y Doctorado oficiales. Además, el RUCT tiene carácter público y de registro administrativo, y ha sido concebido como un instrumento en continua actualización.  
Dispone de una página web de acceso público<sup>33</sup> que permite el acceso a la información por universidades, centros y títulos.  
Esta página web permite obtener un listado completo de las universidades que ofertan títulos de grado en ingeniería informática, aportando datos básicos como la denominación del título, la universidad, y el estado oficial del proceso de acreditación del título (autorizado por la CCAA, publicado en BOE, etc).  
También ofrece información más detallada para cada uno de los títulos oficiales, como la distribución de los créditos, las competencias generales y específicas definidas, y la planificación de las enseñanzas, entre otros.  
Sin embargo la información disponible presenta irregularidades y no es homogénea para todas las universidades. No se dispone del documento completo original de la memoria de verificación, sino que la información se desglosa mediante un menú interactivo no exportable que impide el acceso rápido y sistemático a los datos.  
La fiabilidad de esta fuente es total ya que se trata de un organismo oficial del Ministerio de Educación.
- La **página web de la ANECA**<sup>34</sup> ofrece un buscador<sup>35</sup> donde figuran los títulos que han recibido un informe de evaluación en términos favorables por el Programa Verifica. Sin embargo tampoco se dispone de los documentos originales de las memorias presentadas, sino que solo se presentan los informes de evaluación remitidos por la agencia.
- Las **webs oficiales de las universidades** objeto del estudio. La información encontrada a través de las páginas web también es irregular, ya que no siempre se dispone del documento original de la memoria de verificación. En ocasiones solo se proporciona los planes de estudio o bien guías académicas del grado. El acceso a las memorias a través de las páginas web oficiales, requiere un esfuerzo mayor en tiempo ya que es necesario navegar por distintas páginas y opciones para localizar el documento.  
La credibilidad de esta fuente es elevada, ya que se trata de páginas web institucionales.
- **Motores de búsqueda en Internet.** Dado que el acceso a las memorias a través de las páginas web de las universidades requiere de mayor esfuerzo, se ha optado por la localización directa a través de un motor de búsqueda en

---

<sup>33</sup> <https://www.educacion.gob.es/ruct/home>

<sup>34</sup> <http://www.aneca.es/>

<sup>35</sup> <http://srv.aneca.es/ListadoTitulos/>

internet, aplicando como criterio de consulta “memoria grado informática universidad x”.

Con esta opción se introduce un elevado grado de incertidumbre respecto a la fiabilidad de la fuente. No siempre es posible verificar la oficialidad del documento, ya que puede tratarse de borradores preliminares y no de las versiones finales y verificadas. Para intentar eliminar esta incertidumbre, se consulta la dirección URL del documento y se contrasta con el dominio oficial de la página de la universidad. En caso de duda sobre la validez del documento, se consulta la página web del centro universitario para intentar localizar el documento si se ha hecho público y accesible.

### 4.2.3 Criterios de organización

#### 4.2.3.1 *Ranking de calidad*

Para la selección de la muestra de universidades a analizar se ha utilizado el ranking de calidad confeccionado por Mikel Buesa, Joost Heijs y Omar Kahwash del Instituto de Análisis Industrial y Financiero (IAIF) de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) por encargo del Consejo Económico y Social de Madrid (CES).<sup>36</sup>

Se trata de establecer un ranking multifactorial de las universidades españolas, aplicando métodos estadísticos para calcular un índice unificado. El ranking solo considera universidades de carácter presencial.

Este estudio, propone elaborar un ranking multifactorial sintetizando varios datos estadísticos en tres indicadores sintéticos para: la docencia, la investigación y la universidad en su conjunto. Se definen indicadores en los dos ámbitos principales de las universidades: docencia e investigación. Para cada uno de estos ámbitos establece 5 módulos, que contienen diferentes indicadores, que luego son agregados en un único indicador para cada uno de los módulos. Posteriormente, se sintetizan los 5 indicadores-módulo en dos indicadores sintéticos, uno para la docencia y otro para la investigación. En base a estos, se calcula luego un indicador sintético general para las universidades.

El aspecto positivo de esta evaluación clasificatoria es que: a) da la misma importancia a la docencia y la investigación, y b) incluye una gran variedad de indicadores.

#### 4.2.3.2 *Fiabilidad de la documentación.*

Se establece el grado de fiabilidad de la documentación en función del carácter oficial de la memoria de verificación:

- Se comprueba si la memoria de verificación del título de grado ha recibido el informe favorable de evaluación de la ANECA a través del buscador creado por

---

<sup>36</sup> [http://www.cesmadrid.es/documentos/La\\_calidad.pdf](http://www.cesmadrid.es/documentos/La_calidad.pdf)

la Agencia con este fin<sup>37</sup>. El buscador permite consultar los informes de evaluación que ANECA ha generado durante las fases de verificación, seguimiento y acreditación por las que debe pasar cualquier título oficial de grado que se imparte en una universidad española.

- Se comprueba el estado del título de grado en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT), a través de la página web oficial del organismo<sup>38</sup>, así como la fecha de publicación de la ordenación del Título de grado en el BOE.
- Se identifica la fuente original del documento de la memoria, para establecer el grado de fiabilidad según su procedencia: página web de la institución universitaria o internet.
- Finalmente se analiza el contenido del documento. Si presenta anomalías en formato del texto tales como texto tachado o texto resaltado se considera versión borrador, por lo que se asigna una fiabilidad baja.
- Por último se desechan documentos incompletos (que no contienen todos los capítulos) y se consideran como no disponibles.

#### 4.2.3.3 Otros criterios

Otros criterios de organización aplicados son el carácter público / privado de la universidad, la comunidad autónoma a la que pertenecen y la denominación del título de grado.

#### 4.2.4 Listado de documentación

A continuación se muestra la relación de la documentación seleccionada y organizada. En el Anexo I se muestra el listado incluyendo la dirección URL de la memoria.

RA NK	UNIV.	ORIGEN DOC	FIAB	PUB / PRIV	CCAA	DENOMINACION GRADO	INF.FAV	AÑO EVAL	FECHA BOE
1	U. de Navarra	NA	NA	PRIV	Navarra	No dispone de grado en informática			
2	U. de Córdoba	WEB UNI.	ALTO	PUB	Andalucía	Grado en Ingeniería Informática	AGAE/A NECA	2010	11/11/2010
3	U. Rovira i Virgili	INTERNET	MED	PUB	Cataluña	Grado en Ingeniería informática			NA
4	U. de Oviedo	WEB UNI.	MED	PUB	Principado Asturias	Grado en Ingeniería Informática en Tecnologías de la Información	ANECA	2009	14/01/2011
5	U. de Santiago de Compostela	WEB UNI.	MED	PUB	Galicia	Grado en Ingeniería Informática	ANECA		05/01/2010
6	U. de Salamanca	WEB UNI.	MED	PUB	Castilla y León	Grado en Ingeniería Informática			24/02/2011
7	U. de Granada	INTERNET	MED	PUB	Andalucía	Grado en Ingeniería Informática	AGAE/A NECA	2010	11/11/2010

<sup>37</sup> <http://srv.aneca.es/ListadoTitulos/>

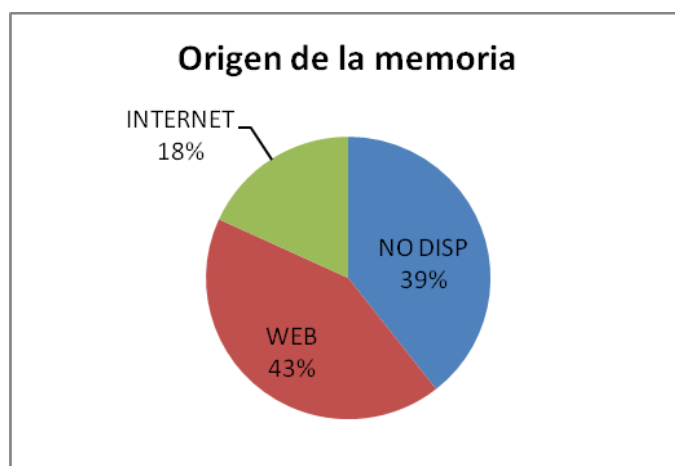
<sup>38</sup> <https://www.educacion.gob.es/ruct/home>

8	U. Autònoma de Barcelona	NO DISP	NA	PUB	Cataluña	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2009	
9	U. de Barcelona	WEB UNI.	ALT A	PUB	Cataluña	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2008	19/09/2011
10	U. Pompeu Fabra	NO DISP	NA	PUB	Cataluña	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2009	11/05/2011
11	U. de València (Estudi General)	WEB UNI.	ALT A	PUB	Comunidad Valenciana	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2009	14/01/2011
12	U. de Lleida	NO DISP	NA	PUB	Cataluña	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2009	
13	U. de Cantabria	WEB UNI.	ALT A	PUB	Cantabria	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2009	02/11/2011
14	U. Politècnica de València	WEB UNI.	ALT A	PUB	Comunidad Valenciana	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2009	16/03/2011
15	U. Politècnica de Catalunya	NO DISP	NA	PUB	Cataluña	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2010	16/03/2012
16	U. Autònoma de Madrid	NO DISP	NA	PUB	Comunidad de Madrid	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2009	09/10/2009
17	U. Pública de Navarra	WEB UNI.	ALT A	PUB	Navarra	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2009	11/11/2010
18	U. de Zaragoza	WEB UNI.	ALT A	PUB	Aragón	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2009	11/11/2010
19	U. Pablo de Olavide	INTERNET	MED	PUB	Andalucía	Grado en Ingeniería Informática en Sistemas de Información			11/11/2010
20	U. de Valladolid	WEB UNI.	MED	PUB	Castilla y Leon	Grado en Ingeniería Informática de Sistemas			24/02/2011
21	U. de Murcia	NO DISP	NA	PUB	Región de Murcia	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2008	05/01/2010
22	U. de Girona	WEB UNI.	ALT A	PUB	Cataluña	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2009	
23	U. de León	WEB UNI.	BAJ A	PUB	Castilla y Leon	Grado en Ingeniería Informática			16/12/2010
24	U. de Sevilla	NO DISP	NA	PUB	Andalucía	Grado en Ingeniería Informática - Ingeniería de Computadores	AGAE/ANECA	2010	11/11/2010
25	U. Pontificia de Comillas	NO DISP	NA	PRIV	Comunidad de Madrid	Grado en Ingeniería informática			11/11/2010
26	U. Complutense de Madrid	NO DISP	NA	PUB	Comunidad de Madrid	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2009	11/11/2010
27	U. Politècnica de Madrid	INTERNET	MED	PUB	Comunidad de Madrid	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2009	09/10/2009
28	U. de Castilla-La Mancha	WEB UNI.	ALT A	PUB	Castilla-La Mancha	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2010	11/11/2010
29	U. Internacional Cataluña	NO DISP	NA	PRIV					

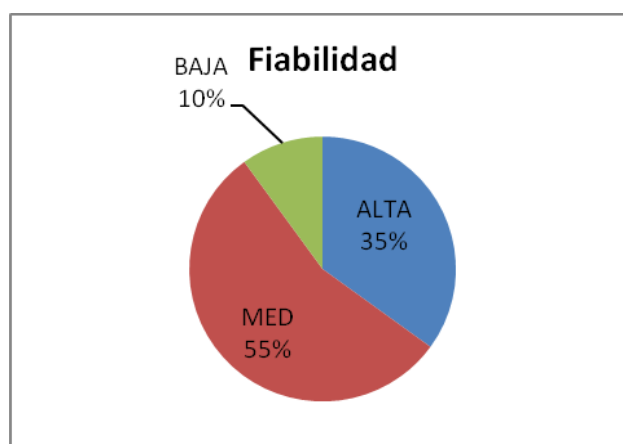


30	U. Jaime I de Castellón	WEB UNI.	ALTA	PUB	Comunidad Valenciana	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2010	14/01/2011
31	U. de Almería	INTERNET	MED	PUB	Andalucía	Grado en Ingeniería Informática			11/11/2010
32	U. Mondragón Unibertsitatea	NO DISP	NA	PRIV	País Vasco	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2008	26/09/2008
33	U. de les Illes Balears	NO DISP	NA	PUB	Islas Baleares	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2010	16/12/2010
34	U. de Cádiz	INTERNET	MED	PUB	Andalucía	Grado en Ingeniería Informática	ANECA	2009	14/07/2011

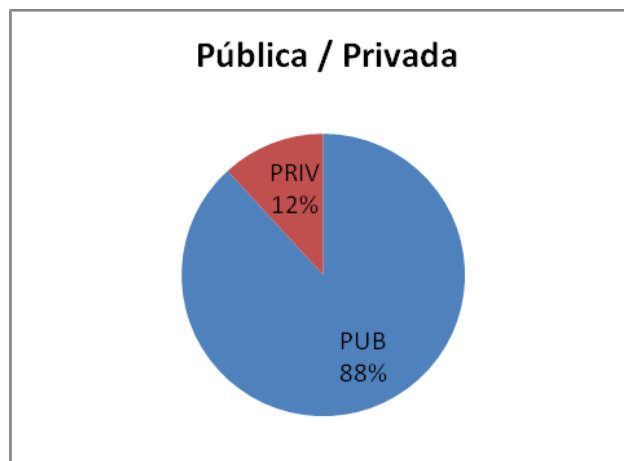
A continuación se presenta en modo gráfico las características principales de la lista de documentación:



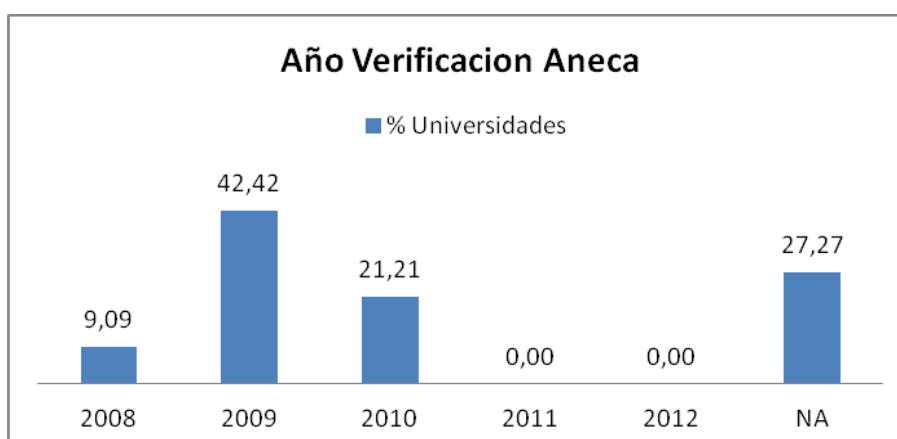
Tal y como se aprecia en el gráfico hasta un 39% de las memorias consultadas no están disponibles, bien porque no se encuentran a disposición del público, bien porque se encuentran incompletas.



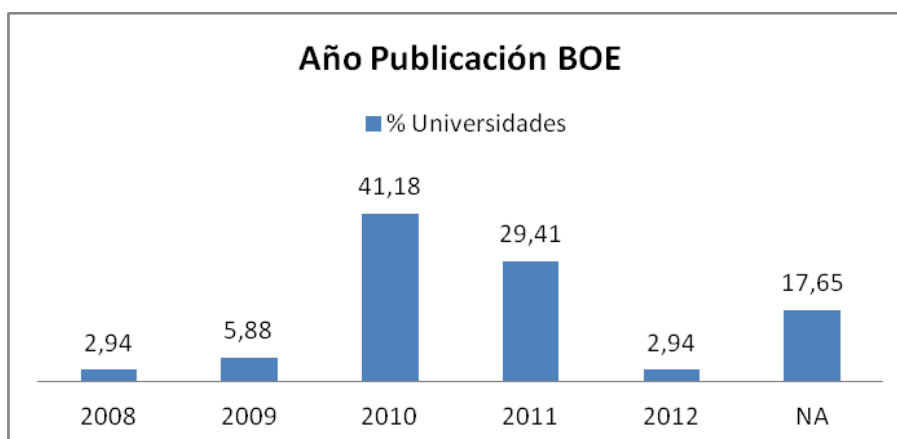
Respecto a la fiabilidad se han aplicado los criterios mencionados anteriormente, incluyendo valoraciones sobre la versión oficial o borrador del documento. Como resultado solo un 35% de las memorias analizadas presentan un grado alto de fiabilidad.



El 88% de las universidades consideradas son de origen público.

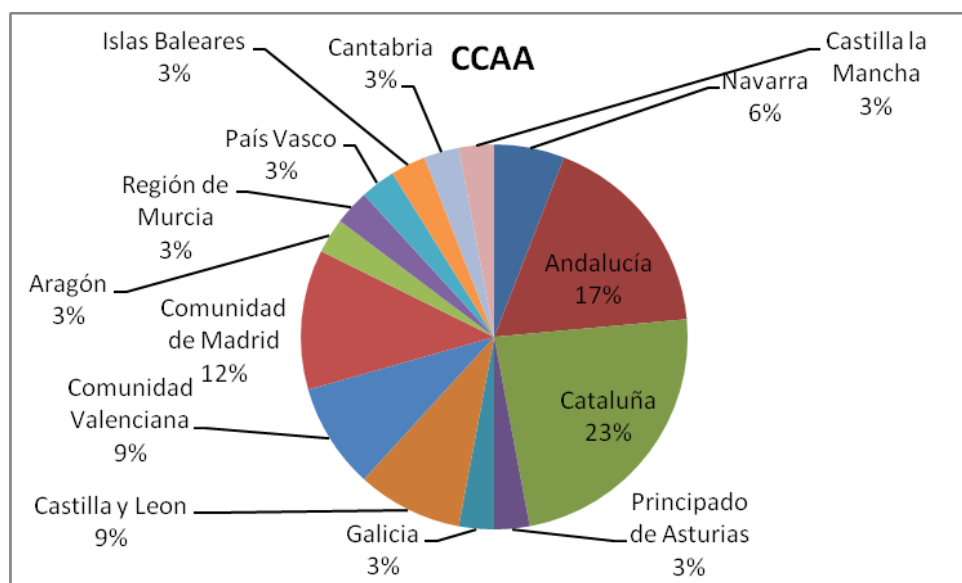


Este grafico muestra la distribución anual de la fecha de verificación de la memoria por parte del ANECA. Se observa que para un 27% de las universidades no se ha podido comprobar dicha verificación. Por otra parte el 42,4% de las memorias fueron verificadas en el año 2009. Hay que hacer constar que los documentos de las memorias encontrados no llevan en su mayoría la fecha de edición o aprobación por lo que es difícil asegurar su fiabilidad.



En la gráfica se observa la distribución anual de la fecha de publicación del título del grado en el Boletín Oficial del estado. La mayor parte de las titulaciones se aprobaron durante los años 2010 y 2011. Hay un 17% de titulaciones para las que no ha sido posible confirmar la publicación oficial por no disponer de esta información del RUCT.

En la siguiente grafica se observa la distribución por Comunidades Autónomas:



#### 4.2.5 Límites de la revisión de la documentación

La elección de las memorias de verificación de grado como fuente primaria de documentación se ha basado en criterios de uniformidad y objetividad a la hora de clasificar y establecer comparativas entre las diversas universidades.

Sin embargo tras la revisión de la documentación hemos constatado que existe una gran disparidad tanto en la organización como en los contenidos de las memorias.

La simple clasificación de las competencias a analizar ha sido una tarea complicada, dada la dispersión en la definición y caracterización de las competencias (globales, básicas, generales, transversales, de formación básica, etc.).

En cuanto al contenido se observa que en general no parecen proporcionar un nivel suficiente de detalle acerca de la planificación y las estrategias adoptadas para la enseñanza / aprendizaje y evaluación de la competencia comunicativa en los planes de estudio del grado. Aun así, el análisis de esta documentación permite establecer una primera evaluación del grado de implantación de la enseñanza de la competencia comunicativa. Para realizar un estudio completo sería necesario acceder a la planificación detallada de cada una de las asignaturas, punto del todo inabordable en este proyecto.

Hay memorias que incluyen enlaces URL o referencias a otros documentos complementarios en los que se detalla el plan de estudios, de evaluación etc., muchas veces inaccesibles. No se han tenido en cuenta estos enlaces a la hora de realizar el análisis.

Por último señalar que no ha sido posible el acceso a todas las memorias de grado, ya que muchas no se encuentran publicadas. Además, el grado de fiabilidad de los contenidos de los documentos localizados es muy variable, sin poder confirmar si se trata de la versión definitiva, ya que algunas de ellas parecen borradores de la versión definitiva (incluyen texto tachado, o resaltado etc.).

## 4.2.6 Análisis de los datos

### 4.2.6.1 Criterios de clasificación

Tras el estudio y análisis de los referentes curriculares se pueden establecer los siguientes criterios de clasificación con el objeto de identificar el grado de adaptación de los títulos de grado a las directivas curriculares:

#### 4.2.6.1.1 Peso de la competencia comunicativa en el plan de estudios

En primer lugar se determina el número de competencias básicas, genéricas o transversales y específicas de la titulación relacionadas directa o indirectamente con la competencia comunicativa.

Hemos clasificado las competencias seleccionadas según los siguientes criterios:

- Directamente relacionadas con la competencia comunicativa.
- Otras competencias transversales relacionadas indirectamente con la competencia comunicativa, para cubrir todos los aspectos que forman parte de la definición de la competencia comunicativa realizada anteriormente en este proyecto.
- Competencias comunes a la rama informática.
- Competencias específicas de itinerarios de especialización.

En la tabla que se muestra en el Anexo I, se presenta una relación de las competencias definidas en las memorias de grado analizadas, y que hemos considerado que están relacionadas directa o indirectamente con la competencia comunicativa.

Después se analiza la matriz de competencias y módulos/asignaturas de la memoria para obtener el peso de la competencia comunicativa en el conjunto de la planificación del plan de estudios, según los siguientes criterios:

1. Número total de créditos de las asignaturas que incluyen la competencia comunicativa respecto al total de créditos comunes o de especialidad.
2. Porcentaje de créditos respecto al número total de créditos del grado o de la especialidad.

Aunque inicialmente el objetivo era analizar en términos de peso en créditos el alcance de todas las competencias identificadas, el proceso de revisión de la trazabilidad de las competencias en las memorias ha resultado ser complicado y costoso en tiempo por lo que solo hemos determinado el peso en créditos de la competencia comunicativa específica, sin considerar el resto de competencias relacionadas indirectamente.

Para estas hemos optado por determinar su peso en función del número de competencias definidas en las memorias de verificación.

#### 4.2.6.1.2 Alcance de la competencia comunicativa

El objetivo es determinar el alcance de la enseñanza / aprendizaje de la competencia comunicativa en la definición curricular del título de grado, considerando los siguientes criterios:

- a) Incluye explícitamente la competencia comunicativa entre los objetivos generales del grado.  
Se califica como SI/NO.
- b) Incluye explícitamente la competencia comunicativa como competencia transversal.  
Se califica como SI/NO
- c) Incluye explícitamente la competencia comunicativa en los contenidos de una o más materias.  
Se califica como SI/NO.  
Además se identifica el número de asignaturas, la asignación de créditos ECS, el carácter obligatorio / optativo y el semestre en el que se cursan.
- d) Incluye explícitamente la competencia comunicativa como objetivos o resultados de aprendizaje en una o más materias.  
Se califica como SI/NO. Además se identifica el número de asignaturas y la asignación en créditos ECS.  
No se consideran resultados de aprendizaje no valorados cualitativamente, tales como "Documentación", "Documentación técnica", etc. en asignaturas de

Programación o Ingeniería del Software ya que consideramos que forma parte del contenido básico de la asignatura.

- e) Incluye explícitamente metodologías de aprendizaje y actividades formativas que desarrollen la competencia comunicativa: debates, presentaciones públicas, memorias e informes, trabajos en grupo.  
Se clasifica en un rango de 1 a 4, en función del tipo de actividades que se incluyen.  
Para este criterio no se tiene en cuenta la asignatura de Trabajo de Fin de Grado, ya que implica por lo general la elaboración de una memoria y su presentación pública.
- f) Incluye explícitamente la evaluación de la competencia comunicativa en la metodología de evaluación. En este criterio no se ha considerado la evaluación de la competencia comunicativa en el trabajo o proyecto de fin de grado, ya que se aplican criterios de evaluación de la competencia comunicativa en todas las memorias.  
Se califica como SI/NO.
- g) Se explicita la planificación de la enseñanza/aprendizaje de las competencias transversales (incluyendo la comunicativa) a lo largo de todo el plan de estudios.  
Se califica como SI/NO.  
Se considera planificación la organización explícita (responsables, coordinación, comisiones etc.) para el seguimiento de la enseñanza / aprendizaje de las competencias transversales en general, incluyendo la competencia comunicativa.

#### 4.2.6.2 Método de búsqueda

Una vez obtenida y organizada la lista de la documentación seleccionada para el estudio, y determinados los criterios de clasificación, es necesario proceder a extraer los datos a analizar.

Dado que la lectura completa de cada una de las memorias de verificación es inabordable en términos de esfuerzo y tiempo, y también innecesaria para el objeto de estudio ya que presentan más información de la estrictamente requerida, se ha procedido a realizar un análisis sistemático de los documentos:

Para ello se ha procedido a la búsqueda ordenada de los siguientes términos o palabras clave que hemos considerado relevantes para la identificación de los segmentos del texto que proporcionan la información requerida para el análisis. Se ha realizado la búsqueda según la raíz léxica de los términos para localizar sus posibles variantes:

- “Comunica”: comunicación, comunicar.
- “Oral”

- “Sinte”: síntesis, sintetizar.
- “Argument”: argumentar, argumento
- “Razona”: razonamiento, razonar
- “Conclu”: conclusión, concluir etc.
- “Memoria”
- “Informe”
- “Document”: documentar, documentación, etc.
- “Presenta”: presentación, presentar etc.
- “Expo”: exposición, exponer, etc.
- “Debat”: debate, debatir, etc.
- “Grafico”
- “Interpersonal”
- “Lengua”: lenguaje
- “expre”: expresar, expresión, etc.

Además de esta búsqueda sistemática, se ha realizado una revisión completa de las tablas o matrices que relacionan las competencias con los módulos o asignaturas, cuando se han encontrado disponibles, para determinar el peso de la competencia comunicativa.

Así mismo se han revisado los capítulos generales correspondientes a los objetivos, las competencias, los mecanismos de coordinación y las metodologías de aprendizaje y evaluación cuando estos se hallaban presentes.

#### **4.2.6.3 Clasificación de la documentación**

##### **4.2.6.3.1 Alcance de la CC en términos de presencia**

A continuación se muestra una tabla en la que se describe el alcance de la competencia comunicativa en términos de presencia en el currículo de grado.

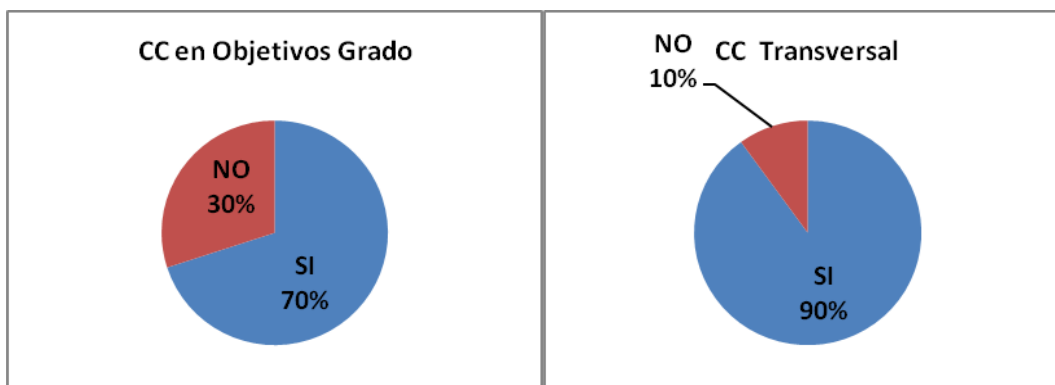
La tabla muestra los siguientes datos:

- La competencia comunicativa se incluye en los objetivos generales del grado
- La competencia comunicativa se incluye explícitamente como competencia transversal
- Se incluyen otras competencias transversales relacionadas con la competencia comunicativa. Se han considerado también otras competencias transversales relacionadas indirectamente con la competencia comunicativa, y que forman parte de nuestra definición de competencia comunicativa en el proyecto. Así, se incluyen competencias tales como: capacidad de síntesis, elaboración de argumentos, habilidades en las relaciones interpersonales etc.

- Número total de competencias relacionadas con la competencia comunicativa que incluye el currículum. Entre estas hemos incluido tanto las competencias transversales o básicas y también las competencias comunes de rama.

RK	UNIVERSIDAD	CC OBJ GRADO	CC	OTRAS CT.	NUM DE COMP.
2	U. de Córdoba	SI	SI	SI	3
3	U. Roviri i Virgili	SI	SI	SI	3
4	U. de Oviedo	NO	SI	NO	1
5	U. de Santiago de Compostela	SI	NO	SI	3
6	U. de Salamanca	SI	SI	SI	3
7	U. de Granada	NO	SI	SI	3
9	U. de Barcelona	NO	SI	SI	1
11	U. de València	SI	NO	NO	1
13	U. de Cantabria	SI	SI	SI	6
14	U. Politècnica de València	SI	SI	SI	3
17	U. Pública de Navarra	NO	SI	SI	3
18	U. de Zaragoza	SI	SI	NO	2
19	U. Pablo de Olavide	NO	SI	SI	3
22	U. de Girona	SI	SI	NO	2
23	U. de León	SI	SI	SI	3
27	U. Politécnica de Madrid	SI	SI	SI	2
28	U. de Castilla-La Mancha	SI	SI	SI	5
30	U. Jaume I de Castellón	SI	SI	SI	3
31	U. Almería	SI	SI	NO	2
32	U. Cádiz	NO	SI	SI	5

A continuación se representan gráficamente los porcentajes de los distintos criterios aplicados:





En estos gráficos observamos que un 30% de las universidades analizadas no considera las habilidades de comunicación como uno de los objetivos primarios de la formación en el grado de la ingeniería informática. Esto implica que se sigue dando mayor peso a los objetivos directamente relacionados con las competencias específicas y técnicas de la profesión, pero no a las competencias transversales que forman parte esencial del ejercicio profesional.

Del mismo modo observamos que todavía hay un porcentaje de universidades cercano al 10% que ni siquiera han considerado la competencia comunicativa como una competencia transversal que debe integrarse específicamente en la formación de los alumnos de grado.



En cuanto al peso de otras competencias transversales relacionadas con la competencia comunicativa, observamos que hay un 25% de las de universidades analizadas que no incluyen ninguna otra competencia transversal que permita potenciar las habilidades comunicativas (elaboración de argumentos, capacidad de síntesis, relaciones interpersonales etc.).

En cuanto al número total de competencias que trabajan directa o indirectamente la competencia comunicativa observamos que el número medio es de 3.



#### 4.2.6.3.2 Peso de la competencia comunicativa específica

Entendemos como competencia comunicativa específica la competencia transversal que hace referencia explícita a la capacidad comunicativa oral y escrita en la propia lengua.

Para poder realizar la comparativa de forma objetiva, en el estudio del peso no se incluyen los módulos/materias de itinerarios específicos. Solo se consideran los módulos de formación básica y de formación común.

También se analiza el peso de la competencia respecto al número total de créditos ofertados como asignaturas optativas comunes (no de itinerario).

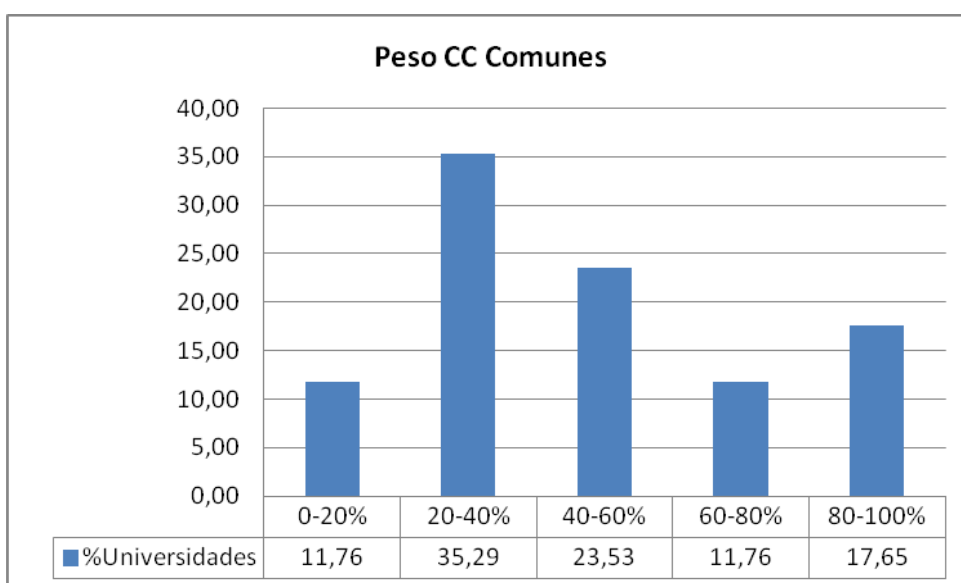
A continuación se presenta la tabla que muestra el resultado del análisis de este criterio de clasificación. La tabla muestra los siguientes datos:

- Si se incluye la competencia comunicativa de forma explícita o no.
- El peso en créditos de los módulos o asignaturas de formación común que incluyen la competencia comunicativa
- El número total de créditos de la formación común en el plan de estudios
- El porcentaje de créditos de los módulos o asignaturas de formación común que incluyen la competencia comunicativa respecto al número total de créditos.
- El peso en créditos de los módulos o asignaturas de oferta optativa que incluyen la competencia comunicativa.
- El número total de créditos de la formación optativa en el plan de estudios
- El porcentaje de créditos de los módulos o asignaturas de formación optativa que incluyen la competencia comunicativa respecto al número total de créditos.

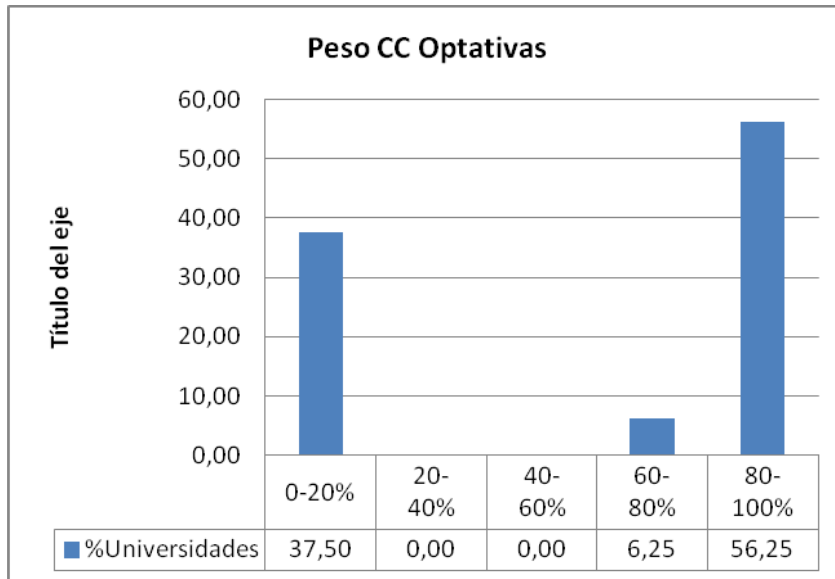
RK	UNIVERSIDAD	CC ESPECIF.	CC COM	TOT COM	% COM	CC OP	TOT OP	% OPT
2	U. de Córdoba	SI	60	162	37,04	30	36	83,33
3	U. Roviri i Virgili	SI	198	198	100,00	12	12	100,00
4	U. de Oviedo	SI	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	U. de Santiago de Compostela	NO	0,00	213,00	0,00	0,00	63,00	0,00
6	U. de Salamanca	SI	150	216	69,44	54	54	100,00
7	U. de Granada	SI	162	162	100,00	36	36	100,00
9	U. de Barcelona	SI	60	192	31,25	0	0	NA
11	U. de València (Estudi General)	NO	0,00	214,00	0,00	0,00	24,00	0,00
13	U. de Cantabria	SI	12	180	6,67	0	12	0,00
14	U. Politècnica de València	SI	90	165	54,55	27	27	100,00
17	U. Pública de Navarra	SI	162	180	90,00	24	24	100,00
18	U. de Zaragoza	SI	66	174	37,93	12	18	66,67
19	U. Pablo de Olavide	SI	90	165	54,55	27	27	100,00
22	U. de Girona	SI	52	195	26,67	40	40	100,00

23	U. de León	SI	90	156	57,69	36	36	100,00
27	U. Politécnica de Madrid	SI	66	240	27,50	0	0	NA
28	U. de Castilla-La Mancha	SI	42	168	25,00	0	24	0,00
30	U. Jaume I de Castellón	SI	18	186	9,68	0	6	0,00
31	U. Almeria	SI	72	138	52,17	0	18	0,00
32	U. Cádiz	SI	120	192	62,50	0	0	NA
		<b>PROMEDIO</b>	79,47	184,00	44,35	15,68	24,05	59,38
		<b>MEDIANA</b>	66,00	180,00	37,93	12,00	24,00	91,67

A continuación se muestran los datos de forma gráfica:

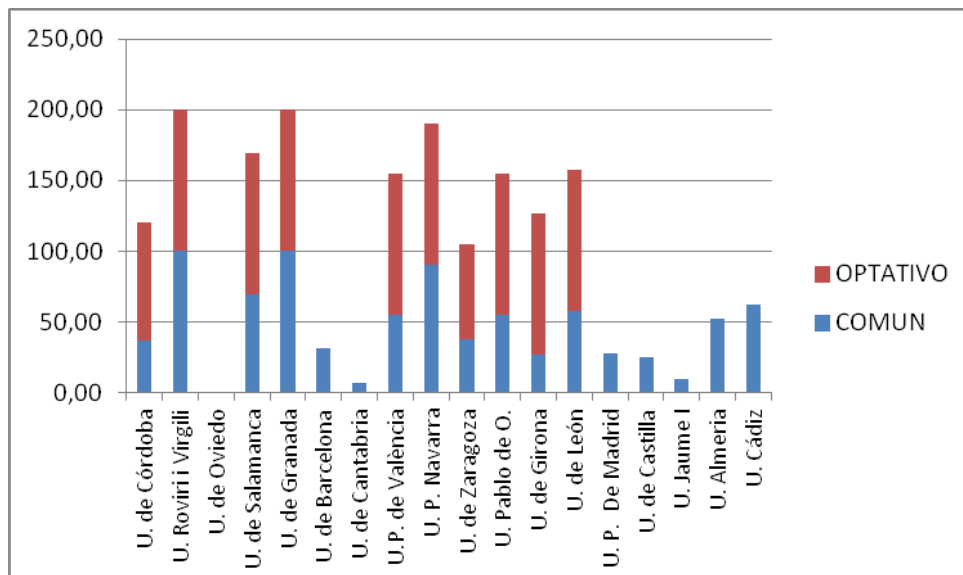


Se observa que hay cierta disparidad en cuanto al peso de la competencia comunicativa en el diseño curricular, aunque un peso entre el 20 y el 40% del currículo parece ser la opción mayoritaria. Parece significativo que un elevado porcentaje de universidades (18%) incorpora la competencia comunicativa en niveles de peso que rondan entre el 80 y el 100%.



Observamos dos tendencias opuestas en la configuración del diseño de la enseñanza de la competencia comunicativa en la oferta optativa de las titulaciones. Por una parte, aproximadamente la mitad de los currículos analizados tiende a incorporar la competencia transversal al 100% en las materias optativas. Por otra parte, hay un alto porcentaje de titulaciones (38%) que opta por no incorporar o hacerlo en grados mínimos el aprendizaje de esta competencia en las materias optativas.

En la siguiente gráfica se observa la relación entre el peso de la competencia en los módulos comunes y los optativos:



#### 4.2.6.3.3 Peso de la competencia común a la rama de informática

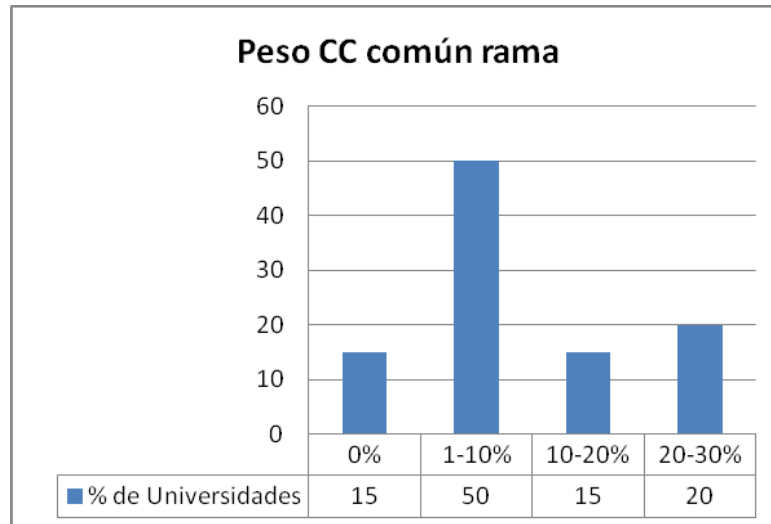
Según este criterio se analiza el peso de la competencia común a la titulación en informática relacionada indirectamente con la competencia comunicativa:

*Capacidad para comprender la importancia de la negociación, los hábitos de trabajo efectivos, el liderazgo y las **habilidades de comunicación** en todos los entornos de desarrollo de software.*

Esta competencia se establece como competencia básica en el *Real Decreto 1393/2007. Competencias básicas del Grado.*

El peso se calcula respecto al total de 240 créditos regulados para el Grado en Informática, con el objeto de mostrar el número máximo de créditos del grado que reflejan la adquisición de la competencia.

RANKING	UNIVERSIDAD	NUM. CREDITOS	TOTAL CREDITOS	% CREDITOS
2	U. de Córdoba	78	240	32,50
3	U. Roviri i Virgili	6	240	2,50
4	U. de Oviedo	0	240	0,00
5	U. de Santiago de Compostela	42	240	17,50
6	U. de Salamanca	6	240	2,50
7	U. de Granada	30	240	12,50
9	U. de Barcelona	0	240	0,00
11	U. de València	24	240	10,00
13	U. de Cantabria	30	240	12,50
14	U. Politècnica de València	4,5	240	1,88
17	U. Pública de Navarra	18	240	7,50
18	U. de Zaragoza	54	240	22,50
19	U. Pablo de Olavide	66	240	27,50
22	U. de Girona	10	240	4,17
23	U. de León	6	240	2,50
27	U. Politécnica de Madrid	0	240	0,00
28	U. de Castilla-La Mancha	66	240	27,50
30	U. Jaume I de Castellón	6	240	2,50
31	U. Almería	6	240	2,50
32	U. Cádiz	18	240	7,50
			<b>PROMEDIO</b>	<b>9,80</b>
			<b>MEDIANA</b>	<b>7,50</b>



En el gráfico observamos que hay un porcentaje significativo (15%) de universidades que no contempla la adquisición de esta competencia común a la rama de informática.

El mayor porcentaje de universidades, el 50%, atribuye un peso de la competencia de entre el 1 y el 10%. Podemos deducir que es el peso que se atribuye a las competencias profesionales genéricas más importantes asociadas a la profesión, ya que esta competencia es multidimensional e incluye habilidades personales y de trabajo.

#### 4.2.6.3.4 Peso de la competencia de la tecnología específica Ingeniería Software

Según este criterio se analiza el peso de la competencia específica de la especialización en Ingeniería del Software:

*Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y **documentar** soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.*

Esta competencia se establece como competencia básica en la Resolución de 8 de junio de 2009 de la Secretaría General de Universidades. Competencias de Tecnología Específica, Ingeniería del Software.

Se incorporó esta competencia al análisis ya que cubre una parte esencial de la profesión en éste área, relativa a la generación de documentación técnica de calidad en el ámbito profesional.

El análisis de las memorias revela que la competencia se incluye en todos los grados que ofrecen esta especialidad, con un peso en créditos del 100%. Es decir se incluye la competencia en todos los módulos y materias del itinerario, con un peso total de 48 créditos ECTS. Por tanto no requiere de mayor atención en el estudio.

## 4.2.6.3.5 Alcance en términos de tratamiento de la competencia

A continuación se muestra una tabla en la que se describe el alcance de la competencia comunicativa en términos de tratamiento curricular:

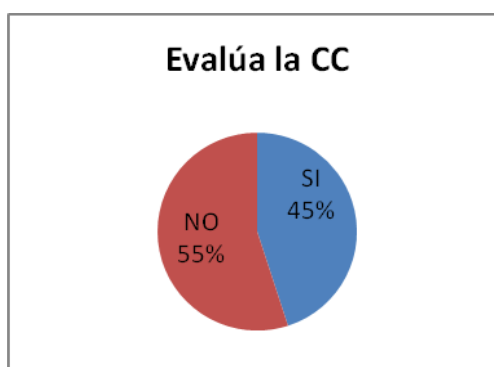
La tabla muestra los siguientes datos:

- El peso de las actividades formativas de 1 a 4, en función de las actividades que se explicitan para la adquisición de la competencia comunicativa: debates, presentaciones, informes, trabajos en grupo.
- Si se evalúa explícitamente la competencia comunicativa, es decir se explicita que en la evaluación del alumno se utilizan criterios y métodos (rúbricas etc.) que permitan valorar la adquisición de la competencia.
- Si se planifica la adquisición de las competencias transversales, entre ellas la competencia comunicativa. En el Anexo III se presenta una relación de las referencias a dicha planificación encontradas.
- Si se incluye la competencia comunicativa en los contenidos formativos de una o más asignaturas.

RANK	UNIVERSIDAD	NUM. ACTIV	EVALUA CC	PLAN CC	CONTENIDOS CC
2	U. de Córdoba	4	NO	NO	NO
3	U. Roviri i Virgili	4	SI	SI	SI
4	U. de Oviedo	2	NO	NO	NO
5	U. de Santiago de Compostela	4	NO	SI	SI
6	U. de Salamanca	3	NO	NO	NO
7	U. de Granada	4	NO	SI	NO
9	U. de Barcelona	4	SI	NO	NO
11	U. de València	3	NO	NO	NO
13	U. de Cantabria	4	SI	SI	NO
14	U. Politècnica de València	1	NO	NO	SI
17	U. Pública de Navarra	3	NO	SI	NO
18	U. de Zaragoza	3	NO	NO	NO
19	U. Pablo de Olavide	2	NO	SI	NO
22	U. de Girona	3	SI	NO	SI
23	U. de León	2	SI	NO	NO
27	U. Politécnica de Madrid	3	SI	NO	NO
28	U. de Castilla-La Mancha	4	SI	NO	SI
30	U. Jaime I de Castellón	4	SI	NO	NO
31	U. Almería	4	SI	SI	NO
32	U. Cádiz	3	NO	NO	NO

## 4.2.6.3.5.1 Evaluación

El siguiente gráfico muestra la distribución de los porcentajes del indicador de evaluación:



Observamos que es mayoría el número de memorias que no explicitan la evaluación de la competencia. Sin ser un indicador terminante, ya que las memorias no sustituyen los planes de estudio internos de los centros, en los que se puede desarrollar ampliamente tanto la metodología de formación como de evaluación, sí consideramos que este dato es orientador respecto a la importancia real que se da a la competencia comunicativa en el diseño curricular.

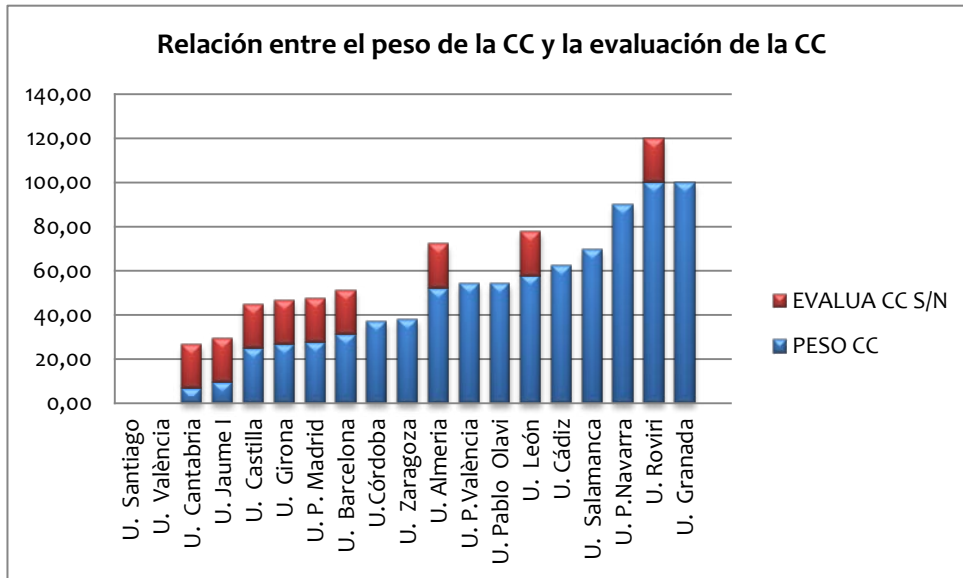
En la siguiente tabla se muestra la relación entre el peso asignado a la competencia en el currículo y el indicador de evaluación de cada universidad:

RK	UNIVERSIDAD	PESO CC	EVALUA LA CC
5	U. de Santiago de Compostela	0,00	NO
11	U. de València (Estudi General)	0,00	NO
13	U. de Cantabria	6,67	SI
30	U. Jaume I de Castellón	9,68	SI
28	U. de Castilla-La Mancha	25,00	SI
22	U. de Girona	26,67	SI
27	U. Politécnica de Madrid	27,50	SI
9	U. de Barcelona	31,25	SI
2	U. de Córdoba	37,04	NO
18	U. de Zaragoza	37,93	NO
31	U. Almeria	52,17	SI
14	U. Politécnica de València	54,55	NO
19	U. Pablo de Olavide	54,55	NO
23	U. de León	57,69	SI
32	U. Cádiz	62,50	NO
6	U. de Salamanca	69,44	NO
17	U. Pública de Navarra	90,00	NO
3	U. Roviri i Virgili	100,00	SI
7	U. de Granada	100,00	NO



4	U. de Oviedo	NA	NO
---	--------------	----	----

Visto en modo gráfico:

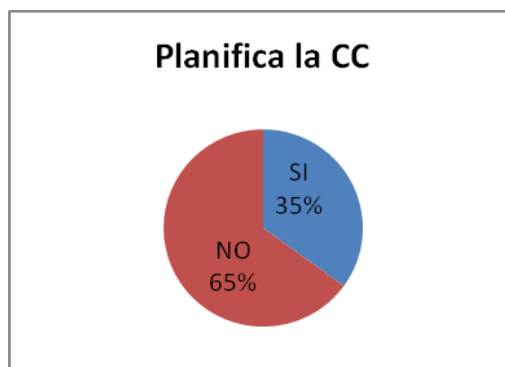


Se observa que, paradójicamente, a medida que aumenta el peso concedido a la competencia, la explicitación de la evaluación de la competencia disminuye.

Toda competencia debe ser evaluable y evaluada. No basta con indicar que se trabaja en ella, sino que debe existir una evaluación real y un proceso de retroalimentación al estudiante durante el proceso de enseñanza/aprendizaje que permita identificar los avances que realiza en el desarrollo de la competencia. Consideramos que este es un indicador preocupante respecto al tratamiento de la competencia en los grados de informática analizados.

#### 4.2.6.3.5.2 Planificación

El siguiente gráfico muestra la distribución de los porcentajes del indicador de planificación:

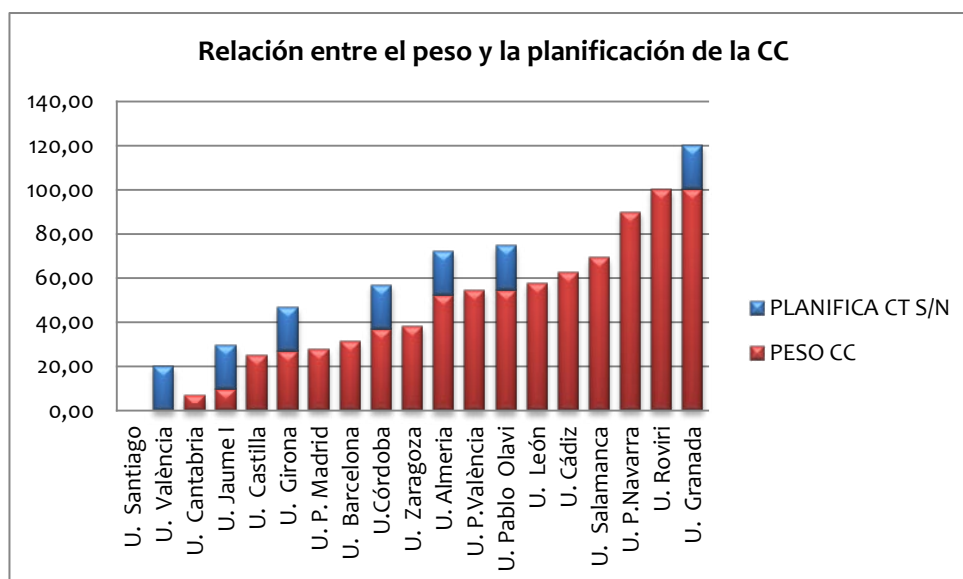


Se considera planificación la institución de mecanismos de coordinación docente para la creación y supervisión del plan de adquisición de las competencias transversales a lo largo del currículo. Observamos que solo un 35% de las universidades han explicitado la planificación de las competencias transversales.

En la siguiente tabla se muestra la relación entre el peso asignado a la competencia en el currículo y el indicador de planificación de cada universidad:

RK	UNIVERSIDAD	PESO CC	PLANIFICA CT
5	U. de Santiago de Compostela	0,00	NO
11	U. de València (Estudi General)	0,00	SI
13	U. de Cantabria	6,67	NO
30	U. Jaume I de Castellón	9,68	SI
28	U. de Castilla-La Mancha	25,00	NO
22	U. de Girona	26,67	SI
27	U. Politécnica de Madrid	27,50	NO
9	U. de Barcelona	31,25	NO
2	U. de Córdoba	37,04	SI
18	U. de Zaragoza	37,93	NO
31	U. Almeria	52,17	SI
14	U. Politécnica de València	54,55	NO
19	U. Pablo de Olavide	54,55	SI
23	U. de León	57,69	NO
32	U. Cádiz	62,50	NO
6	U. de Salamanca	69,44	NO
17	U. Pública de Navarra	90,00	NO
3	U. Roviri i Virgili	100,00	NO
7	U. de Granada	100,00	SI
4	U. de Oviedo	NA	NO

En modo gráfico:



Se observa de nuevo que a medida que aumenta el peso concedido a la competencia, la planificación de la integración de las competencias transversales en el currículo disminuye. La planificación previa es necesaria tanto para garantizar el aprendizaje de la competencia como para equilibrar el diseño del currículo.

Este indicador también resulta preocupante respecto a la importancia real que se concede a las competencias transversales en el desarrollo curricular. Asignar pesos quizá demasiados elevados a la competencia parece indicar más una declaración de buenas intenciones, que un verdadero propósito de integrar de forma efectiva el aprendizaje de las competencias profesionales en el currículo.

#### 4.2.6.3.5.3 Resultados de Aprendizaje

Para el análisis de este criterio se han analizado las memorias revisando los resultados de aprendizaje relacionados con la competencia comunicativa. Los resultados encontrados se detallan en el Anexo III.

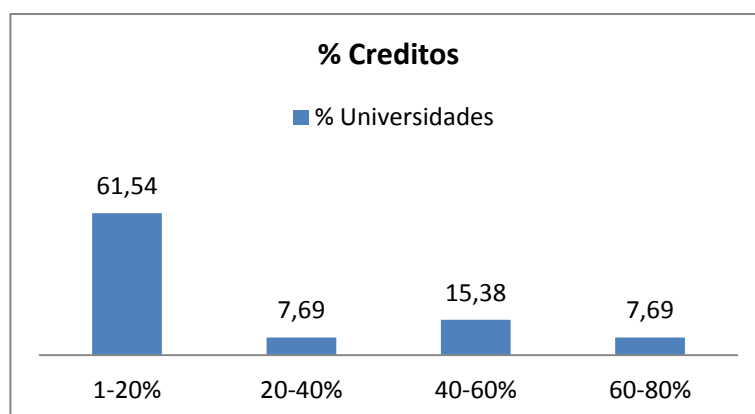
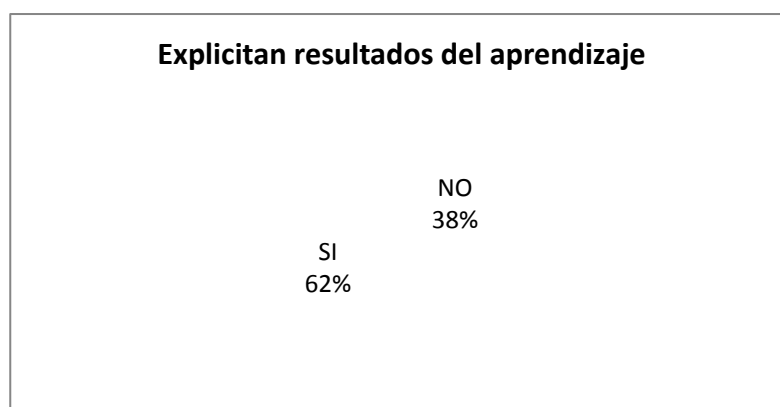
En la siguiente tabla se muestra el peso total en créditos de los módulos o asignaturas para los que se identifican resultados de aprendizaje relacionados con la competencia comunicativa, así como el porcentaje respecto al número total de créditos obligatorios del grado (240 ECTS) :

RANKING	UNIVERSIDAD	CREDITOS	%
2	U. de Córdoba	NA	NA
3	U. Rovira i Virgili	NA	NA
4	U. de Oviedo	24	10
5	U. de Santiago de Compostela	30	12,5
6	U. de Salamanca	NA	NA
7	U. de Granada	12	5
9	U. de Barcelona	120	50
11	U. de València	36	15
13	U. de Cantabria	114	47,5
14	U. Politècnica de València	NA	NA
17	U. Pública de Navarra	12	5
18	U. de Zaragoza	60	25

19	U. Pablo de Olavide	156	65
22	U. de Girona	NA	NA
23	U. de León	NA	NA
27	U. Politécnica de Madrid	12	5
28	U. de Castilla-La Mancha	18	7,5
30	U. Jaume I de Castellón	24	10
31	U. de Almería	NA	NA
34	U. de Cádiz	0	0
	<b>MEDIANA</b>	<b>24</b>	<b>10</b>
	<b>PROMEDIO</b>	<b>47,54</b>	<b>19,81</b>

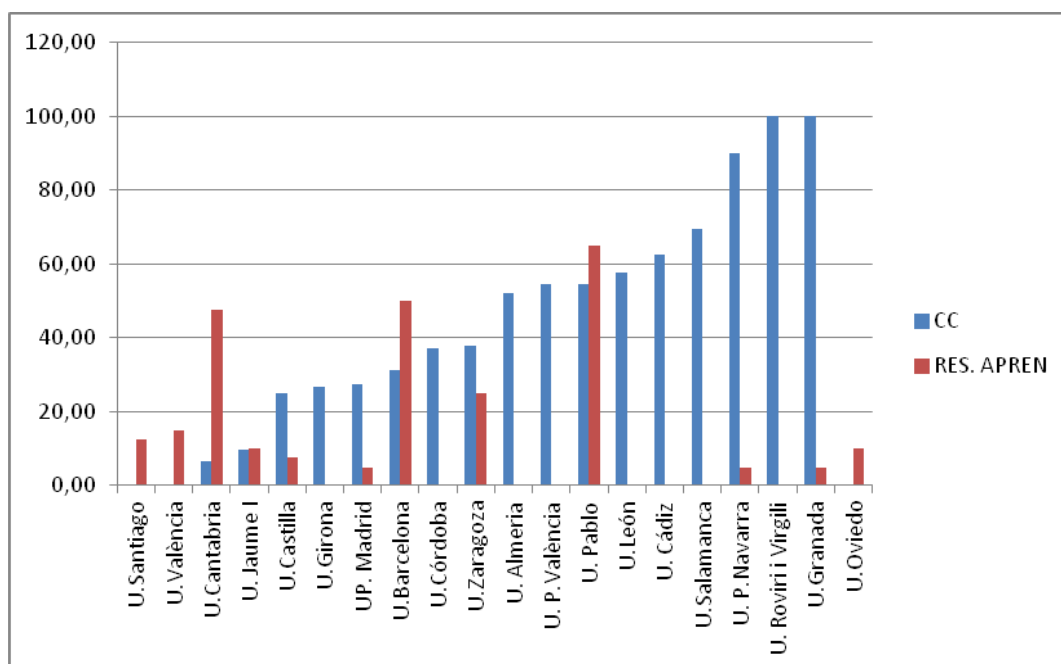
Durante el análisis hemos podido constatar que son pocas las memorias de verificación que relacionen las competencias con los objetivos o resultados del aprendizaje esperados.

Como se puede observar en el gráfico, en el 38% de las memorias analizadas o bien se considera la propia competencia directamente como resultado del aprendizaje, o bien no se incluye un apartado específico para la definición de los objetivos:



Por otra parte respecto al peso en porcentaje de créditos de los módulos o áreas de conocimiento que incluyen la competencia comunicativa en los resultados del aprendizaje, en su mayoría se encuentran entre el 1 y el 20%.

Si comparamos esta gráfica con la que refleja el peso de la competencia comunicativa observamos que, por lo general, no hay correlación directa entre el peso asignado a la competencia y el peso asignado a los resultados del aprendizaje asociados:



Tal y como se ha indicado previamente en el análisis de las recomendaciones curriculares, la integración de los contenidos formativos relativos a las competencias transversales en las distintas áreas de conocimiento o materias requiere definir los objetivos y resultados de aprendizaje asociados a la competencia. Este hecho está íntimamente ligado al proceso de evaluación de la competencia. Si no se explicita el objetivo no resulta sencillo evaluar el resultado.

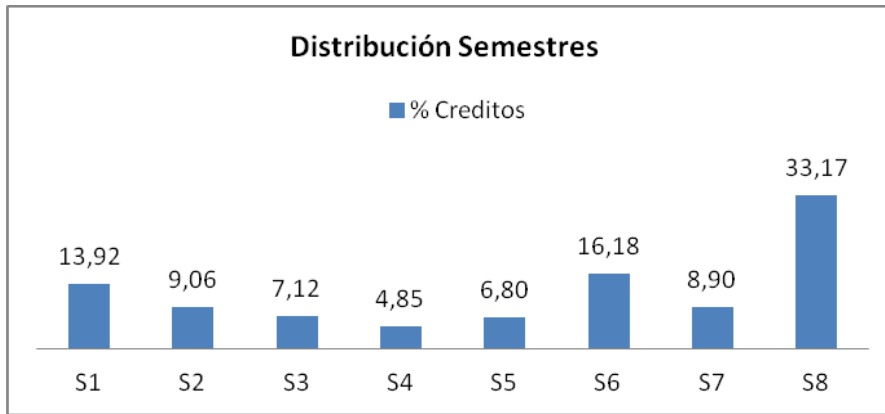
De nuevo se observa que a medida que aumenta el peso de la competencia en el diseño del currículo, disminuye también la explicitación de los objetivos o resultados esperados. Esto parece corroborar la hipótesis de que la asignación de un elevado peso a la competencia en el diseño del currículo no corresponde a un objetivo real y alcanzable de integración de la enseñanza y aprendizaje de la competencia.

En la siguiente tabla se presenta una relación de los módulos o áreas de conocimiento que incluyen la competencia comunicativa en los resultados de aprendizaje, el carácter de la asignatura (obligatoria/optativa o de tecnología específica), y la distribución de los créditos por semestres:

R	UNIVERSIDAD	MODULO	C	SEM	CRED	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
4	U. de Oviedo	IGENIERIA TI	OB	8	6								6
		IGENIERIA SW	OP	6	6						6		
		TFG	OB	8	12								12
5	U. de Santiago de Compostela	MATEMATICAS	OB	1,2	30	15	15						
		INFORMATICA	OB	1	6	6							
7	U. de Granada	INFORMATICA	OB	1	6	6							
		EMPRESA	OB	2	6		6						

9	U. de Barcelona	INFORMATICA	OB	1	12	12							
		ELECTRONICA	OB	1	6		6						
		ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA COMPUTADORES	OB	3,4	12			6	6				
		SISTEMAS TELEMATICOS	OB	5	6					6			
		BASES DE DATOS	OB	5,6	12					6	6		
		SOFTWARE CONCURRENTE	OB	5,6	12					6	6		
		INTELIGENCIA ARTIFICIAL	OB	6	6							6	
		INGENIERIA DEL SW	OB	6	6							6	
		TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN	OP	7,8	18								9 9
		ELEMENTOS DE GESTION EMPRESARIAL	OP	8	30								30
11	U. de València	FISICA	OB	1	6	6							
		INFORMATICA	OB	1,2	6	6							
		ING SW Y GESTION DE PROYECTOS	OB	5,6,7,8	24					6	6	6	6
13	U. de Cantabria	FUNDAMENTOS DE INFORMATICA	OB	1,2	18	9	9						
		ESTRUCTURA DE COMPUTADORES	OB	3,4	12			6	6				
		SISTEMAS DE REDES	OB	4,5,6	24				6	6	12		
		ING. COMPUTADORES	TE	6,7,8	48						16	16	16
		TFG	OB	8	12								12
17	U. Pública de Navarra	TFG	OB	8	12								12
18	U. de Zaragoza	Sistemas de Información en las organizaciones	TE	6,8	18						9		9
		Computación	TE	7,8	12							6	6
		TECNOLOGIAS de la INFORMACION	TE	7,8	18							9	9
		TFG	OB	8	12								12
19	U. Pablo de Olavide	FORMACION BASICA	OB	1,2,3	60	20	20	20					
		PROGRAMACION DE COMPUTADORES	OB	3,4,5	18				6	6	6		
		PROYECTO INFORMATICO	OB	7,8	18							9	9
		SISTEMAS INFORMACION	TE	3,4,5,6	30				6	6	6	12	
		COMPLEMENTOS OPTATIVOS	OP	6,8	18							9	9
		TFG	OB	8	12								12
27	U. Politécnica de Madrid	TFG	OB	8	12								12
28	U. de Castilla-La Mancha	ETICA, LEGISLACION Y PROFESION	OB	6	6						6		
		TFG	OB	8	12								12
30	U. Jaume I de Castellón	INFORMATICA	OB	1	6	6							
		EMPRESA	OB	1	6	6							
		TFG	OB	8	12								12
34	U. de Cádiz				0								
				<b>TOT</b>	<b>618</b>	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>44</b>	<b>30</b>	<b>42</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	<b>205</b>

En el gráfico siguiente se presenta la distribución por semestres:

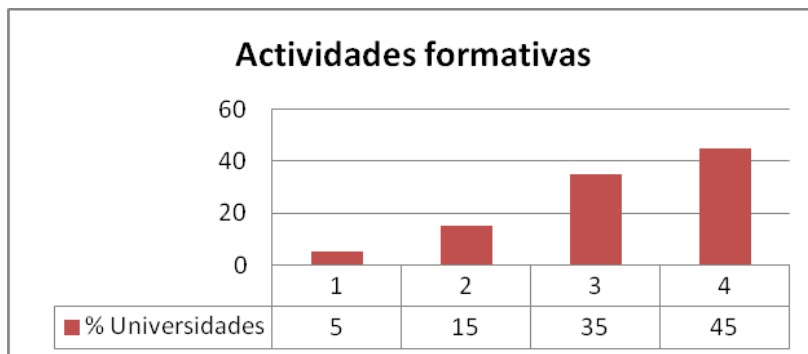


Se observa que el último semestre es el que presenta mayor peso. Esto se debe a que suele ser en el trabajo de fin de grado en el que se explicitan con mayor frecuencia las habilidades comunicativas como resultados del aprendizaje.

Las áreas de conocimiento son dispares e incluyen materias de formación básica y científica como física y matemáticas etc. hasta materias de tecnologías específicas.

#### 4.2.6.3.5.4 Actividades formativas

En la gráfica se puede observar que en general la aplicación de actividades formativas que potencien el desarrollo de la competencia comunicativa está bastante implantada en los currículos de grado. Prácticamente el 80% de las memorias analizadas, incluyen un mínimo de 3 a 4 actividades:



Ha quedado fuera del alcance de este proyecto realizar un estudio más exhaustivo que permita relacionar el peso que se asigna a cada una de las actividades formativas (debates, presentaciones públicas, informes, trabajos en grupo, portafolios etc). y su relación directa con los métodos de evaluación y los resultados del aprendizaje de la competencia comunicativa en el diseño curricular.

#### 4.2.6.3.5.5 Contenidos

El siguiente grafico muestra la distribución de los porcentajes del indicador de contenidos:



En la gráfica observamos que solo el 25% de las universidades incluyen el desarrollo de contenidos relacionados con la competencia comunicativa en sus currículos.

A continuación se presenta una tabla en la que se muestran las asignaturas que reflejan explícitamente contenidos relacionados con la competencia comunicativa. Se muestra el módulo o área de conocimiento, el nombre de la asignatura, el número de créditos, los contenidos, el carácter de la asignatura (Obligatoria/Optativa o de Tecnología Específica o itinerario) y el semestre en el que se cursan.

RK	UNI	MODULO	ASIGNATURA	CRED	CONTENIDOS	CA	SEM
3	U. Roviri i Virgili	EMPRESA	Orientación profesional y Académica	6	Técnicas de comunicación profesional	OB	1
5	U. de Santiago de Compostela	ORGANIZACIÓN Y GESTION	Gestión de Recursos Humanos y Comportamiento Organizacional	4,5	Habilidades Comunicacionales e Interpersonales para la Gestión de los Recursos	OB	6
		ORGANIZACIÓN Y GESTION	Gestión de Proyectos Informáticos	4,5	Gestión de las comunicaciones	OB	7
14	U. Politècnica de València	FORMACION COMPLEMENTARIA	Sin definir	NA	Formación en lenguas autóctonas y aplicación de las mismas en el ámbito de la Informática	OB	7,8
22	U. de Girona	TECNICAS DE ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL. ITINERARIO INGENIERIA DEL SOFTWARE	Habilidades directivas y de comunicación	5	Técnicas de presentación. Hablar en público.	TE	7
28	U. de Castilla-La Mancha	ETICA, LEGISLACION Y PROFESION	Aspectos Profesionales de la Informática	6	Técnicas de comunicación efectivas para la elaboración del pliego de condiciones	OB	6

Observamos que son pocos los currículos de grado que incluyen explícitamente las habilidades comunicativas como contenidos de la enseñanza, y en todos los casos analizados se incluyen como contenido parcial. Es decir, no hay una asignatura específica para la formación en técnicas y habilidades de comunicación, sino que se



integran entre otros contenidos, ya sean de carácter orientador en el entorno académico, ya sean relativas a la gestión de proyectos o de recursos humanos, orientadas a la legislación etc.

Por lo general el número de créditos oscila entre 4,5 y 6 y se imparten en los últimos semestres del grado.

Aun cuando la adquisición de la competencia debe estar integrada completamente en el currículo, y debe integrarse y perfeccionarse mediante la práctica continua de actividades formativas que la desarrollen, consideramos que es conveniente ofrecer al alumno la posibilidad de formarse en contenidos específicos de la competencia. Estos contenidos permiten sentar las bases de la aplicación de técnicas comunicativas en términos de calidad y profesionalidad, estrechamente relacionadas con su futura actividad profesional.

## 5 Modelo Educativo de la UOC

El objeto de este capítulo es hacer una reflexión sobre el modelo educativo de la UOC y un análisis del propio plan de estudios cursado en relación a la adquisición de las principales competencias transversales definidas previamente en el contexto de este proyecto.

### 5.1 Análisis del plan de estudios cursado

Se ha analizado el plan de estudios de cada una de las asignaturas cursadas durante el 2º Ciclo de Ingeniería Informática. En la siguiente tabla se muestra un resumen de las asignaturas y de las competencias transversales que se explicitan en el plan de estudios de cada una de ellas.

*Se han considerado todos los apartados del plan de estudios (descripción de la asignatura, objetivos etc.) para la identificación de las competencias.*

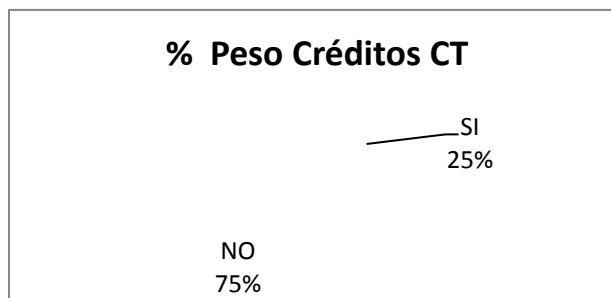
Se muestra el peso en créditos y el carácter de la asignatura, troncal (T) u optativo (P), y también la clasificación de la competencia (instrumental, personal o sistémica):

ASIGNATURA	CR	CAR	COMPETENCIAS TRANSVERSALES	CLAS	Competencia
Bases de dades II	6	P	Habituar l'estudiant a desenvolupar-se a la xarxa amb l'objectiu de recopilar recursos que li permetin conduir el seu propi aprenentatge, tant en la disciplina que es tracta com en altres de futures que hagi de desenvolupar professionalment.	INSTR	Capacidad de gestión de la información
			Planificar una seqüència i ritme d'aprenentatge per assolir els objectius generals.	INSTR	Capacidad de organización y planificación
			Avaluar el propi procés d'aprenentatge, mitjançant la realització dels exercicis d'autoavaluació i la participació en el procés d'avaluació contínua.	SIST	Aprendizaje autónomo
Inteligència artificial I	6	T	NO		

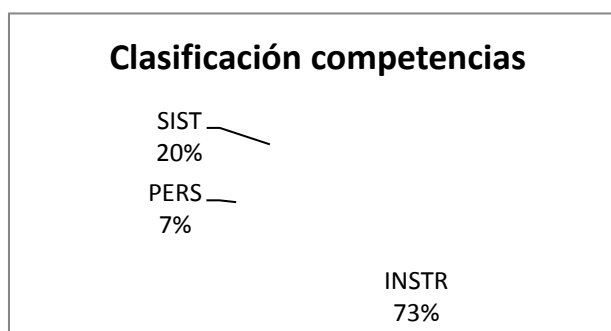
Sistemes de gestió de base de dades	6	P	NO		
Comerç electrònic	6	P	NO		
Enginyeria del programari orientat a l'objecte	6	T	NO		
Compiladors I	4,5	T	NO		
Metodologia i gestió de projectes informàtics	6	T	Entendre les habilitats interpersonals i de comunicació que ha de desenvolupar el cap de projecte	PERS	Habilidades en las relaciones interpersonales.
Administració de xarxes i sistemes operatius	6	P	que l'estudiant adquireixi els coneixements i que aprengui a tenir un criteri per a aplicar-los	SIST	Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
			capacitat d'elaborar decisions	INSTR	toma de decisiones
			capacitat d'extracció d'informació i a partir d'elements poc conexas	INSTR	Capacidad de análisis y síntesis
			aconseguir resoldre un problema real o fictici	INSTR	Resolución de problemas
			arribar a conclusions i interpretacions que permetin decisions més i més complexes dins de situacions reals o simulades	INSTR	capacidad de análisis y síntesis y toma de decisiones
Intel·ligència artificial II	4,5	T	NO		
Compiladors II	4,5	T	NO		
Models multidimensionals i magatzems de dades	6	P	NO		
Auditoria, peritatge i legislació per a informàtics	6	P	NO		
Eng. del programari de components i sistemes distribuïts	6	T	NO		
Arquitectura de sistemes distribuïts	4,5	T	NO		
Disseny de xarxes de computadors	6	T	NO		
Procés d'enginyeria del programari	6	T	NO		
Arquitectura de computadors	4,5	T	NO		
Comunicacions sense fils	4,5	T	NO		
PFC-Competències professionals	9	T	Capacitat de comunicació escrita en l'àmbit acadèmic i professional	INSTR	Comunicación oral y escrita en lengua nativa
			Ús i aplicació de les TIC en l'àmbit acadèmic i professional	INSTR	destreza en el manejo de un ordenador
			Capacitat de comunicació en llengua estrangera	INSTR	Conocimiento de una lengua extranjera
			Treball en equip.	PERS	Trabajo en equipo
			Capacitat per adaptar-se a les tecnologies i als futurs entorns actualitzant les competències professionals	SIST	Adaptación a nuevas situaciones
			Capacitat per innovar i generar noves idees	SIST	Habilidades de investigación
			Capacitat per planificar i gestionar	INSTR	Capacidad de organización

		projectes en l'entorn de les TIC.		y planificación
--	--	-----------------------------------	--	-----------------

En el siguiente gráfico se muestra el porcentaje del peso en créditos de las asignaturas según si explicitan o no la adquisición de competencias transversales en los planes de estudio:



En el siguiente gráfico se muestra la distribución de las competencias según su clasificación: instrumentales, sistémicas o personales:



Observamos que el peso en créditos de las asignaturas que explicitan la adquisición de las competencias transversales es sólo del 25%, y que el mayor peso se asigna a las competencias instrumentales, mientras que las competencias personales y sociales explícitas solo alcanzan un 7% del peso total.

Debe tenerse en cuenta que solo se han analizado los planes de estudio generales, ya que no se ha tenido acceso a los planes docentes detallados de las asignaturas. Pese a ello, podemos deducir que el peso de las competencias explícitas en los planes de estudios no adaptados al nuevo espacio europeo de educación superior, como es el 2º Ciclo de Ingeniería Informática, presentan cierta carencia respecto a la importancia de la adquisición y evaluación de las competencias transversales o profesionales.

Sin embargo, también es cierto que, *aun no siendo explícitas las competencias en los planes de estudio, muchas de ellas se adquieren de forma implícita durante el curso de los estudios, tal y como se desprende del análisis del modelo educativo de la UOC que se presenta a continuación.*

## 5.2 Análisis del modelo educativo de la UOC

El modelo educativo de la UOC es un modelo educativo propio y singular en el ámbito de la educación a distancia a nivel universitario.

El modelo se basa en cuatro principios básicos: la flexibilidad, la personalización, la interactividad y la cooperación.

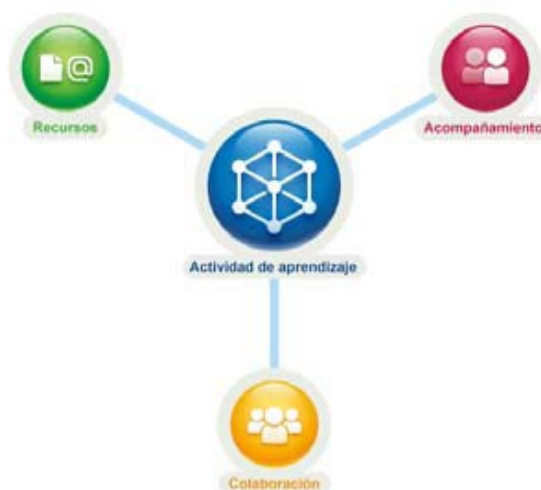
La **flexibilidad** permite al estudiante superar las barreras del espacio y del tiempo, pudiendo adaptar el estudio al propio ritmo de vida, según las necesidades personales, familiares y profesionales.

La **personalización** se logra a través del acompañamiento constante de los docentes o consultores de las asignaturas, que ofrecen una orientación permanente a lo largo de todo el recorrido académico. Esto permite establecer vínculos de relación y de proximidad con la comunidad educativa.

La **interactividad** se desarrolla a través de los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, el Campus Virtual, lo que a su vez permite la **colaboración**, estableciendo relaciones de trabajo conjunto entre los estudiantes.

Estos cuatro principios se complementan con un enfoque de **evaluación formativa y continuada**, frente al tradicional examen final. El objetivo es permitir que el estudiante sea consciente del propio progreso en el proceso de aprendizaje, proporcionando información y retroalimentación de forma constante sobre el proceso formativo. De este modo la evaluación se concibe como un mecanismo más de aprendizaje, en el que las actividades de evaluación promueven la consecución de los objetivos de aprendizaje y la adquisición de competencias:

Los elementos principales del modelo educativo de la UOC se representan gráficamente mediante la siguiente figura:



La parte más importante y que forma el centro a partir del cual gira el modelo es la **actividad de aprendizaje**. Las actividades de aprendizaje son el elemento clave del modelo educativo de la UOC, el núcleo en torno al cual se organiza la docencia y se da sentido al aprendizaje de los estudiantes.

Los **recursos** comprenden los contenidos, los espacios y las herramientas necesarios para desarrollar las actividades de aprendizaje y su evaluación.

La **colaboración** viene determinada por las dinámicas comunicativas y participativas a través del aula virtual, entre los compañeros del aula y profesores.

El **acompañamiento** se basa en la presencia y seguimiento constante del consultor de las distintas asignaturas, proporcionando una atención personalizada al estudiante. El plan de acción tutorial a través de la figura del tutor, acoge, acompaña y orienta al estudiante durante toda su vida académica.

La **metodología de enseñanza/aprendizaje** tiene como base actividades de aprendizaje de tipología muy diversa, en función de las competencias que se trabajan, del ámbito de conocimiento o del nivel de especialización de la formación. Se basan en la resolución de problemas, la participación en el desarrollo de proyectos, la creación conjunta de productos, la discusión y la indagación, y el aprendizaje colaborativo, sin olvidar el trabajo autónomo, que requiere de planificación del tiempo para la resolución de tareas y la valoración de los resultados del aprendizaje.

Por una parte, el **trabajo autónomo** del estudiante como pieza clave del aprendizaje favorece la adquisición de *competencias instrumentales* y *metodológicas* básicas como la capacidad de organización y planificación y la habilidad para aplicar estrategias de aprendizaje de forma autónoma: pensamiento, trabajo, planificación, realización y control autónomos.

El enfoque hacia el **aprendizaje colaborativo** de la metodología de la UOC, a través de un sistema abierto de comunicación en red que integra personas de ámbitos y procedencias diversas, favorece implícitamente la adquisición de *competencias transversales interpersonales* relacionadas con el trabajo en equipo, las habilidades comunicativas interpersonales y el reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. La disposición de los foros del aula para la comunicación y la colaboración permite desarrollar todas estas capacidades, además de las capacidades individuales de autocrítica y crítica constructiva.

Las **actividades de aprendizaje** orientadas a la *resolución de problemas* y *elaboración de proyectos* favorecen la adquisición de *competencias instrumentales* relativas a las *habilidades cognoscitivas*, como la capacidad de aprender y manipular ideas y pensamientos y la capacidad de análisis y síntesis, y también *habilidades metodológicas*, como la capacidad de aplicar procedimientos de trabajo variables y

soluciones adaptadas a la situación. Desarrollan también las competencias *sistémicas* o integradoras, como la capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica, el razonamiento crítico, la creatividad y las habilidades de investigación.

Las *competencias instrumentales* relativas a las *destrezas tecnológicas* quedan completamente cubiertas a través del uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico, inherente el modelo educativo de formación en red de la UOC: capacidad de gestión de la información a través de la búsqueda y localización de fuentes en la red, elaboración y presentación de información digital, estrategias de comunicación en la red, etc.

El **procedimiento de evaluación** continuada obliga a asumir un compromiso ético importante, por el que el estudiante se compromete personalmente con el propio aprendizaje, desarrollando las *competencias sociales y personales* relacionadas con la ética, la honradez y la rectitud. También fomenta las *competencias sistémicas* relacionadas con la motivación por el logro y por la calidad.

Tal y como se define en el documento de *Evolución y perspectivas del modelo educativo de la UOC*, el nuevo marco europeo del EEES y su enfoque hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje y de evaluación por competencias, requiere de un proceso de adaptación e innovación, poniendo aún un mayor énfasis en la evaluación formativa y continuada por competencias, asignándole un peso específico como eje central y articulador del proceso formativo:

*La evaluación por competencias supone un cambio de enfoque con respecto al objeto y alcance de la evaluación. La evaluación se tiene que plantear como **evaluación de competencias** y contemplar el proceso de aprendizaje de un estudiante en toda su globalidad, desde una perspectiva interdisciplinaria y transversal en todo el itinerario formativo, que le proporcione información relevante a lo largo de su trayectoria en la UOC<sup>39</sup>.*

Este enfoque exige que las actividades de aprendizaje estén orientadas hacia el trabajo y la evaluación de la consecución de una serie de competencias, no sólo en el marco de cada asignatura en particular, sino considerando el itinerario formativo del estudiante en global.

También requiere potenciar la flexibilidad y la participación. Esta evolución del modelo debe apostar aún más fuerte por metodologías de aprendizaje colaborativo, de modo que se potencie el desarrollo de las competencias interpersonales y sociales:

*“...otorgando un papel fundamental a los procesos comunicativos, de trabajo conjunto entre los estudiantes en el diseño de las actividades de aprendizaje. Se trata de plantear situaciones de aprendizaje que demanden a los estudiantes coordinar acciones conjuntas, gestionar información y recursos, discutir y argumentar las propias ideas, hacer juicios críticos sobre el trabajo de los otros, etc.”*

---

<sup>39</sup> *El modelo educativo de la UOC. Evolución y perspectivas.* Universitat Oberta de Catalunya.

En el marco del EEES, la UOC define las siguientes competencias como propias, ligadas al perfil y la propia naturaleza de la institución: *el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional*, favoreciendo una metodología de trabajo en red. *La comunicación en una lengua extranjera*, pieza clave en un entorno global y multicultural. *Iniciativa emprendedora*, desarrollando la capacidad de identificar y explotar la oportunidad, con la finalidad de realizar un proyecto viable.

Y por último, y relacionada directamente con la competencia comunicativa objeto de este estudio, **la expresión escrita**:

*“La expresión escrita es una de las competencias integradoras por excelencia, ya que aglutina en un solo conjunto de actividades los principales procesos cognitivos que intervienen en un contexto académico y profesional, desde la gestión de la información hasta la argumentación. Entendemos la escritura como un proceso, no únicamente como un producto, de manera que no nos limitamos el desarrollo de esta competencia a la corrección gramatical y a los aspectos formales y de presentación, sino que la consideramos el locus donde el estudiante pone en juego, de forma orquestada, su creatividad, sus habilidades de búsqueda y gestión de la información, su pensamiento crítico y analítico, sus capacidades argumentativas y su comprensión de los contenidos académicos, sin olvidar sus capacidades de organización y gestión del tiempo”.*

La UOC planifica la adquisición de esta competencia, de forma parcial o total según las necesidades del grado que se cursa, mediante una triple estrategia:

- asignaturas en que los contenidos y la expresión escrita se trabajan y se evalúan de forma integrada
- asignaturas instrumentales de redacción orientada a cada disciplina.
- incorporación de actividades que desarrollan las habilidades comunicativas en las diferentes asignaturas.

En el caso del grado en *Ingeniería Informática*, se aplica la triple estrategia, ya que se ha introducido una asignatura obligatoria, con un peso de 6 créditos ECTS, denominada *Competencia comunicativa para profesionales de la Informática*.

En el plan de estudios de la asignatura se establece que los profesionales de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), *tienen la necesidad de comunicarse de manera eficaz con los usuarios y los directivos en los diferentes campos de actividad*<sup>40</sup>. Por tanto la UOC considera la competencia comunicativa como uno de los objetivos generales del grado en Ingeniería de Informática.

Con esta asignatura se pone a disposición del estudiante los contenidos formativos necesarios para adquirir la competencia, *la orientación teórica, los conceptos, la*

---

<sup>40</sup> Plan de estudios de la asignatura Competencia Comunicativa para profesionales de la Informática. Grado de Ingeniería Informática. Universitat Oberta de Catalunya.

*metodología y las actividades relacionadas con el análisis del discurso y las herramientas que proporciona la lingüística, centrándose en el estudio del uso del lenguaje y en las necesidades comunicativas, condicionadas por el objetivo, los destinatarios, y la circunstancia de la comunicación, sabiendo utilizar la lengua en situaciones concretas.*

La asignatura tiene pues como objetivo que el estudiante se familiarice con *las técnicas de producción de textos especializados, la coherencia en la organización de la información y la cohesión entre las unidades que integran el texto*, estableciendo que estas técnicas solo se pueden dominar mediante la práctica continuada, el conocimiento de los diferentes tipos de textos y géneros, y la reflexión de la propia experiencia.

Como resultados del aprendizaje de la competencia comunicativa como competencia propia de la UOC se mencionan:

- Utilizar la escritura de forma exploratoria, con el fin de entender problemas y cuestiones, y formular preguntas e hipótesis.
- Utilizar correctamente el lenguaje, la terminología y los estilos expresivos de la disciplina.
- Usar la escritura para reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje, en formatos diversos (dosieres de aprendizaje, mensajes electrónicos, diarios, etc.) y haciendo uso de herramientas diversas (wikis, blogs, etc.).
- Entender y reconocer las diversas fases del proceso de escritura, y hacer un uso productivo y creativo de cada una de estas fases.
- Revisar los propios textos con el fin de mejorar la expresión, y entender la importancia de la revisión y la reescritura en un contexto académico.
- Integrar citas de textos de otros en la propia argumentación, dar constancia de las fuentes bibliográficas utilizadas y hacer un uso correcto de las convenciones bibliográficas establecidas.
- Argumentar por escrito ideas complejas de forma clara, coherente y persuasiva, teniendo presente el tipo de destinatario (especialista o no especialista).
- Producir textos escritos correspondientes a los principales géneros de la disciplina y estructurarlos de forma adecuada a las convenciones de cada género y al propósito del texto.
- Producir textos ortográficamente y gramaticalmente correctos en los que el registro se adecue a la situación y al propósito.

Podemos concluir por tanto que el modelo educativo de la UOC, ha incorporado de manera muy satisfactoria las directrices europeas e internacionales en el contexto del EEES en cuanto a la adquisición de la competencia comunicativa en el diseño curricular de todos los grados en general, y en particular en el Grado de Ingeniería informática, asignándole un peso específico equilibrado, estableciendo los resultados de aprendizaje esperados, aplicando estrategias de planificación y evaluación de la competencia a lo largo del ciclo completo de estudios, y por último mediante la incorporación de la competencia en los contenidos formativos.



### 5.3 Valoración del grado de aplicación de las CT en el ámbito profesional.

Desde una perspectiva basada en la propia experiencia profesional, parece claro que la adquisición y desarrollo de las diversas competencias profesionales requieren tanto de una preparación inicial recibida durante la formación académica como del desarrollo y mejora continua a lo largo de toda la trayectoria profesional.

El modelo educativo de la UOC, debido a sus características propias y particulares, permite el amplio desarrollo de determinadas competencias instrumentales - cognoscitivas, metodológicas y tecnológicas - directamente relacionadas con la capacidad para el aprendizaje, el pensamiento y el trabajo autónomo, la resolución de problemas, la capacidad de organización y planificación, la capacidad de gestión de la información, la iniciativa personal, la responsabilidad y la motivación por el logro y la calidad. Así, el estudiante de la UOC puede enfrentarse con mayor preparación a las diversas situaciones de la vida laboral integrando estas competencias en sus tareas profesionales.

Las competencias participativas o sociales, parecen, sin embargo, más difíciles de integrar en la formación académica.

Las competencias relacionadas con las destrezas sociales, tales como la capacidad para *el trabajo en equipo y la cooperación*, son por lo general habilidades fundamentales en el desarrollo de la actividad laboral de un ingeniero informático, ya que ésta se centra en el desarrollo e implementación de *proyectos*, en los que habitualmente se encuentra involucrado un equipo de personas con diversos bagajes personales y de conocimientos, disciplinas e incluso de distintas nacionalidades y culturas, que deben coordinar sus esfuerzos mediante una estrecha colaboración para alcanzar sus objetivos con éxito. Estas habilidades, quizá poco desarrolladas en los planes de estudio anteriores a la adaptación al EEES, pueden potenciarse en los nuevos planes de estudios mediante la integración de un mayor número de actividades de aprendizaje colaborativas y de trabajo en equipo.

Otras habilidades interpersonales directamente relacionadas con las capacidades individuales, tales como la capacidad de adaptación, la comunicación asertiva, la habilidad para la organización y gestión de equipos humanos, la gestión de los propios sentimientos, o la madurez en las relaciones profesionales, son competencias que se desarrollan principalmente con la propia experiencia personal y laboral.

La globalización de la economía productiva está forzando a su vez la globalización de los proyectos en el ámbito de la ingeniería informática. Cada vez es más frecuente la participación en proyectos en contextos internacionales. Es imprescindible, pues, disponer de un conocimiento sólido de una lengua extranjera, por lo general el inglés, que permita establecer una comunicación fluida entre los miembros de los nuevos equipos internacionales y multiculturales. Consideramos indispensable el refuerzo del aprendizaje de una lengua extranjera en los planes de estudio de la ingeniería informática. Personalmente, para el desarrollo de esta competencia se ha optado por

cursar hasta tres asignaturas de inglés ofertadas por la UOC como materias de libre elección, así como la realización de cursos adicionales.

En cuanto a la competencia comunicativa, consideramos, por la propia experiencia profesional, que es un elemento fundamental relacionado directamente tanto con las competencias técnicas y sistémicas como con las competencias sociales y personales. A medida que se desarrolla la vida laboral, y se avanza en la adquisición de experiencia y por tanto de responsabilidades, se hace indispensable avanzar en el ejercicio de la *comunicación eficaz*: la gestión de equipos humanos, la comunicación directa con el cliente, la comunicación de ideas y soluciones a problemas, las presentaciones en público, la formación de usuarios, la documentación técnica, de usuario, y de proyectos requieren de especiales habilidades comunicativas. Parece pues necesaria la integración del aprendizaje de estas habilidades en los nuevos planes de estudio, tal y como se propone en el plan de estudios del Grado de Informática de la UOC, ya que consideramos que no han estado suficientemente valoradas en los planes de estudio anteriores a la adaptación al EEES.

## 6 Conclusiones

A pesar de las limitaciones obvias de este estudio, tanto por el contenido y el nivel de fiabilidad de la documentación como por el reducido tamaño de la muestra analizada, es posible extraer algunas conclusiones generales sobre esta primera aproximación al grado de adecuación del diseño curricular a las principales directrices académicas europeas e internacionales.

La incorporación de las competencias transversales en la formación de los alumnos de la ingeniería en general, y de la informática en particular, responde a una necesidad real de incorporar el aprendizaje de las competencias profesionales que el alumno deberá desarrollar cuando se incorpore a su vida profesional.

La formación universitaria ha sufrido una paulatina transformación durante las últimas décadas de siglo XX, concediendo un mayor peso al desarrollo de la investigación y de los conocimientos técnicos o científicos en estado puro. Este distanciamiento del entorno empresarial y laboral ha generado ciertas lagunas en la formación del estudiante cuando se enfrenta a un entorno en el que debe saber adaptarse, no solo mediante la aplicación de sus conocimientos técnicos, sino también desarrollando todas las competencias y habilidades personales que se necesitan para el ejercicio efectivo de la profesión. Parece por tanto necesario reincorporar a la formación universitaria los aspectos más prácticos de la formación de profesionales.

El desarrollo de la competencia comunicativa forma parte de estas habilidades que se deben incorporar en el diseño curricular. Es necesario encontrar un equilibrio entre la enseñanza de las competencias técnicas y las transversales o profesionales. Para lograr este equilibrio parece necesario aplicar los siguientes criterios: planificación de la enseñanza / aprendizaje, definición de los objetivos o resultados del aprendizaje y por último la evaluación de la competencia. Como se ha mencionado anteriormente no

basta sólo con considerar que la competencia es importante, sino que hay que aplicar los mecanismos necesarios para su adecuada integración en el currículo.

En el caso de la competencia comunicativa, el proceso de integración en la formación de grado parece especialmente complejo. En parte porque podría pensarse que es una competencia que, o bien se trae aprendida de la formación preuniversitaria y no requiere de mayor atención, o bien porque se asume que el aprendizaje adecuado se desarrolla por sí sólo de alguna u otra forma mediante el ejercicio de actividades formativas en todas y cada una de las materias que se cursan durante los estudios. Este último parece ser el criterio de aquellas universidades que asignan un peso a la competencia del 100% en el desarrollo curricular.

Sin embargo parece necesario conceder mayor importancia a la planificación de la enseñanza/aprendizaje, asignando pesos equilibrados de la enseñanza de la competencia tanto en el tiempo, a través de los sucesivos semestres, como a través de las diversas materias o asignaturas. Igualmente importante es conceder mayor peso a la definición de los objetivos y la evaluación de esta competencia a lo largo de todo el ciclo universitario. En muchas de las memorias analizadas sólo se evalúa la competencia en el trabajo o proyecto de fin de grado.

También parece conveniente integrar de algún modo contenidos relativos a la competencia comunicativa, que permitan el aprendizaje de técnicas profesionales, bien sea a través de asignaturas curriculares, bien a través de seminarios, cursos, etc. que puedan impartirse en la propia universidad. En muchas de las memorias analizadas, se da una gran importancia al nivel de competencia comunicativa en lengua extranjera, generalmente en inglés, y se incluyen contenidos específicos y técnicas profesionales para la redacción de informes, las presentaciones públicas etc. Sin embargo parece que estos mismos contenidos no son necesarios para la comunicación en la propia lengua.

## 7 Seguimiento del proyecto

La planificación original establecida a principio del proyecto establece una serie de hitos que en principio deben guiar la ejecución de las tareas y el avance en el desarrollo del trabajo a realizar.

A continuación se presenta la tabla en la que se muestra la estimación inicial y las desviaciones respecto al esfuerzo y duración en tiempo que se han producido:

TAREA	ESTIMACION	REAL
7. Planificación	12 días	12 días
7.1 Definición de la líneas generales del proyecto y objetivos	3 días	3 días
7.2 Definición de enfoque y método	3 días	4 días
7.3 Planificación y temporización	3 días	2 días
7.4 Análisis de riesgos	1 días	1 días

7.5	Descripción de los resultados esperados	1 día	1 día
7.6	Descripción de la estructuración del proyecto	1 día	1 día
<b>8. Contextualización</b>		<b>11 días</b>	<b>13 días</b>
8.1	Delimitar el dominio del estudio e inmersión en el contexto de las competencias profesionales	6 días	8 días
8.2	Revisión y estudio de la metodología de análisis documental	5 días	5 días
<b>9. Investigación</b>		<b>28 días</b>	<b>38 días</b>
9.1	Estudio documental	5 días	14 días
9.1.1	Búsqueda de referencias documentales en el ámbito académico	3 días	12 días
9.1.1.1	Establecer las herramientas y fuentes de información de la búsqueda documental		
9.1.1.2	Definir los criterios de la búsqueda documental. Selección de la muestra.		
9.1.1.3	Recopilación de la documentación encontrada		
9.1.2	Evaluación y selección de las referencias documentales		
9.1.2.1	Lectura rápida de la documentación: título, índice, introducción y resumen.		
9.1.2.2	Delimitar los criterios de selección de la documentación		
9.1.2.3	Selección de la documentación en base a la relevancia de su contenido		
9.1.3	Organización de la documentación revisada	2 días	2 días
9.1.3.1	Establecer los criterios de organización de la documentación		
9.1.3.2	Elaborar un listado organizado de la documentación		
9.2	Análisis documental	14 días	28 días
9.2.1	Lectura de la documentación preseleccionada.	11 días	20 días
9.2.2	Clasificación de los contenidos de la documentación.	11 días	20 días
9.2.3	Análisis de los contenidos de la documentación.	11 días	20 días
9.2.4	Conclusiones del análisis de la documentación.	3 días	4 días
<b>10. Reflexión</b>		<b>10 días</b>	<b>10 días</b>
10.1	Análisis Plan de estudios Ing. Informática UOC	5 días	6 días
10.2	Análisis modelo educativo UOC	5 días	4 días
<b>11. Elaboración de los entregables</b>		<b>13 días</b>	<b>14 días</b>
11.1	Estructuración y revisión de la memoria	6 días	4 días
11.2	Elaboración de la Presentación Virtual	7 días	10 días

Se puede apreciar que ha habido una desviación importante tanto en las tareas de estudio como de análisis documental.

La estimación inicial de la tarea de búsqueda de documental ha quedado claramente subestimada, ya que prácticamente se ha cuadruplicado el esfuerzo necesario para llevar a cabo la tarea. Esto es debido a la dificultad adicional que ha presentado la búsqueda, localización y sobre todo la validación de la documentación primaria del estudio: las memorias de verificación de grado.

Igualmente ha sucedido en la fase referente al análisis, en la que las tareas de lectura, revisión y extracción de la información han supuesto un esfuerzo mucho mayor que el inicialmente estimado. Esto se debe a la disparidad en los contenidos de las memorias y la falta de trazabilidad de las competencias analizadas, que ha exigido casi una revisión completa, página a página de cada una de las memorias.

No ha sido posible aplicar las acciones de mitigación establecidas al inicio del proyecto en lo referente al riesgo de tiempo. Solo ha sido posible aplicar la consideración de domingos como laborables. Por todo ello, se ha producido una desviación real en la entrega final de esta fase del proyecto de 4 días, al tiempo que se ha debido limitar el tamaño inicial estimado de la muestra, así como el análisis más exhaustivo de las competencias transversales relacionadas con la competencia comunicativa.

También se ha producido una ligera desviación en la preparación de la presentación virtual, debido a algunas dificultades técnicas con la herramienta Power Point.

## 8 Bibliografía

- **Computing Curricula 2005. The Overview Report**, covering undergraduate degree programs in Computer Engineering, Computer Science, Information Systems, Information Technology and Software Engineering. A volume of the Computing Curricula Series. The Joint Task Force for Computing Curricula 2005. A cooperative project of The Association for Computing Machinery (ACM) The Association for Information Systems (AIS) The Computer Society (IEEE-CS). Septiembre 2005.  
[http://www.acm.org/education/education/curric\\_vols/CC2005-March06Final.pdf](http://www.acm.org/education/education/curric_vols/CC2005-March06Final.pdf)
- **Computer Science Curriculum 2008: An Interim Revision of CS 2001**. Report from the Interim Review Task Force. Association for Computing Machinery. IEEE Computer Society. Diciembre 2008.  
<http://www.acm.org//education/curricula/ComputerScience2008.pdf>.
- **Computer Engineering 2004. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering**. A Report in the Computing Curricula Series. The Joint Task Force on Computing Curricula IEEE Computer Society Association for Computing Machinery. Diciembre 2004.  
[http://www.acm.org/education/education/curric\\_vols/CE-Final-Report.pdf](http://www.acm.org/education/education/curric_vols/CE-Final-Report.pdf)
- **IS 2010 Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems**. Association for Computing Machinery (ACM), Association for Information Systems (AIS). 2010.
- **Information Technology 2008. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Technology**. Association for Computing Machinery (ACM), IEEE Computer Society. Noviembre 2008.  
<http://www.acm.org//education/curricula/IT2008%20Curriculum.pdf>

- **Graduate Software Engineering 2009(GSwE2009) Curriculum Guidelines for Graduate Degree Programs in Software Engineering.** Integrated Software & Systems Engineering Curriculum (iSSEc) Project. Septiembre 2009.  
<http://www.gswe2009.org/>
- **Libro Blanco. Título de Grado en Ingeniería Informática.** Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Junio 2005.  
[http://www.aneca.es/var/media/150388/libroblanco\\_jun05\\_informatica.pdf](http://www.aneca.es/var/media/150388/libroblanco_jun05_informatica.pdf)
- **General Criteria for the Accreditation of Degree Programmes.** Engineering, Informatics, Architecture, Natural Sciences, Mathematics, individually and in combination with other Subject Areas. ASIIN: Accreditation Agency for Degree Programmes in Engineering, Informatics/Computer Science, the Natural Sciences and mathematics e.V.  
<http://www.asiin-ev.de/pages/en/asiin-e.-v/programme-accreditation/general-criteria-and-ssc.php>
- **SUBJECT-SPECIFIC CRITERIA Relating to the accreditation of Bachelor's and Master's degree programmes in informatics.** ASIIN. Diciembre 2011.  
[http://www.asiin-ev.de/media/feh/ASIIN\\_TC\\_04\\_Informatics\\_2011-12-09.pdf](http://www.asiin-ev.de/media/feh/ASIIN_TC_04_Informatics_2011-12-09.pdf)
- **Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area.** European Association for Quality Assurance in Higher Education, 2009, Helsinki.  
[http://www.enqa.eu/files/ESG\\_3edition%20%282%29.pdf](http://www.enqa.eu/files/ESG_3edition%20%282%29.pdf)
- **Communication in engineering education – a new way of looking at integrated learning activities and forms of communication.** Ida Klasén. Royal Institute of Technology School of Education and Communication in Engineering Science. Sweden.
- **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). Actas XVIII JENUI 2012, Ciudad Real, 10-13 de julio 2012.
- **Marco para el desarrollo de la competencia transversal "Comunicación Eficaz".** David López, Alex Ramírez. Dpto. de Arquitectura de Computadores. Universitat Politècnica de Catalunya.
- **Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.** BOE, 3 Julio 2010.
- **Rankings de Universidades Españolas.** Karsten Krüger. Fundación Bosch i Gimpera. Universidad de Barcelona. Revista electrónica de recursos en internet sobre geografía y ciencias sociales. <http://www.ub.edu/geocrit/aracne/aracne-136.htm>
- **Iniciación a la investigación educativa para el profesorado de secundaria.** Gonzalo Almerich. Natividad Orellana. Jesús Suarez. Francisco Aliaga. Rosa Bo.

- **Researching Information Systems and Computing.** Briony J Oates.
- **Metodología de la investigación.** David Rodríguez Gómez. Jordi Valldeoriola Roquet. Univeristat Oberta de Catalunya.
- **Acerca de las competencias profesionales.** José Tejada Fernández. Revista Herramientas. 1999.
- **El enfoque de la competencia laboral.** Valverde, O. 2001.
- **Formación Ocupacional.** Proyecto docente e investigador. Pérez Escoda, N. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en la Educación. Universidad de Barcelona.2001
- **Tuning Educational Structures in Europe.** Informe Final Fase Uno. Universidad de Deusto. Universidad de Groningen.2003.
- **Gestión de la competencia de acción profesional.** Benito Echevarría. Revista de Investigación Educativa, 2002, Vol. 20. Universidad de Barcelona
- **Competencia comunicativa.** Hymes, Dell. Editorial Pride and Holmes
- **Competència comunicativa per a professionals de les TIC.** Francesca Nicolau Fuster. Maria Josep Cuenca. María Jesús Marco. Antoni Pérez. Universitat Oberta de Catalunya.
- **Evaluando la Información en Internet.** Kirk, E. (1996). John Hopkins University.
- **Nuevos currículos de TIC para el Siglo XXI. Directrices para el desarrollo curricular.**
- **Recomendaciones para el diseño de una titulación de Grado en Informática.** Jordi Garcia Almiñana, Fermín Sánchez Carracedo, y Ricard Gavalda Mestre. IEEE-RITA Vol. 2, Núm. 2, Nov. 2007.
- **Communication in engineering education – a new way of looking at integrated learning activities and forms of communication.** Ida Klasén. Royal Institute of Technology School of Education and Communication in Engineering Science
- **Perfil profesional del ingeniero informático: Diagnóstico basado en competencias.** Alba Martinez Ruiz. Tomás Aluja-Banet. Fermín Sánchez Carracedo. UPC, Facultat d'Informàtica de Barcelona.
- **La competencia comunicativa en la formación universitaria del profesional de las ciencias informáticas.** María Caridad Valdés Rodríguez. RAZÓN Y PALABRA. Primera Revista Electrónica en América Latina Especializada en Comunicación
- **EL currículo basado en competencias y su implementación en cursos de Ingeniería.** Gabriel F. Martínez Alonso. Juan Angel Garza Garza. Roberto Portuondo Padrón. FIME-UANL.

- **Ingenieros del siglo XXI: la importancia de la comunicación en la doble esfera educativa y profesional del ingeniero.** M<sup>a</sup> Paz Kindelán Echevarria. Verónica Vivanco Cervero. Universidad Politécnica de Madrid.
- **Competencias comunicativas e interculturales y reforma curricular en el marco de la convergencia europea.** Mónica Edwards Schachter y Mercedes López Santiago. Universidad Politécnica de Valencia

## 9 Anexo I

Listado de las Universidades analizadas:

RA NK	UNIVERSIDAD	ACCESO URL MEMORIA
2	U. de Córdoba	<a href="http://www.uco.es/organizacion/eees/documentos/nuevastitulaciones/documentacion1011/titulaciones/ingenieria--informatica.pdf">http://www.uco.es/organizacion/eees/documentos/nuevastitulaciones/documentacion1011/titulaciones/ingenieria--informatica.pdf</a>
3	U. Rovira i Virgili	<a href="http://www.uniovi.es/descubreuo/ofertaformativa/grados/gii/memoria/documentacion">http://www.uniovi.es/descubreuo/ofertaformativa/grados/gii/memoria/documentacion</a>
4	U. de Oviedo	<a href="http://www.uniovi.es/descubreuo/ofertaformativa/grados/gii/memoria/documentacion">http://www.uniovi.es/descubreuo/ofertaformativa/grados/gii/memoria/documentacion</a>
5	U. de Santiago de Compostela	<a href="http://www.usc.es/etse/files/u1/MEMORIA_GRADO_INGENIERIA_INFORMATICA_A_CSUG.pdf">http://www.usc.es/etse/files/u1/MEMORIA_GRADO_INGENIERIA_INFORMATICA_A_CSUG.pdf</a>
6	U. de Salamanca	<a href="http://poliz.usal.es/politecnica/v1r00/?m=Grados&amp;it=9&amp;doc=grados/MEMORIA_GRADO_INGENIERIA_INFORMATICA.pdf">http://poliz.usal.es/politecnica/v1r00/?m=Grados&amp;it=9&amp;doc=grados/MEMORIA_GRADO_INGENIERIA_INFORMATICA.pdf</a>
7	U. de Granada	<a href="http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/desarrollo/2009/271109/ingenieriainformatica271109/">http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/desarrollo/2009/271109/ingenieriainformatica271109/!</a>
8	U. Autónoma de Barcelona	<a href="http://www.uab.es/Document/924/97/Relaciotitolsdegrau.0.pdf">http://www.uab.es/Document/924/97/Relaciotitolsdegrau.0.pdf</a>
9	U. de Barcelona	<a href="http://www.ub.edu/eees/espaiub/oferta/mem/ingenieria_informatica.pdf">http://www.ub.edu/eees/espaiub/oferta/mem/ingenieria_informatica.pdf</a>
11	U. de València (Estudi General)	<a href="http://www.uv.es/graus/qualitat/MV/V/1400_MV.pdf">http://www.uv.es/graus/qualitat/MV/V/1400_MV.pdf</a>
13	U. de Cantabria	<a href="http://www.unican.es/of/DOT/MET-G-INFORMATIC.pdf">http://www.unican.es/of/DOT/MET-G-INFORMATIC.pdf</a>
14	U. Politécnica de València	<a href="http://www.upv.es/titulaciones/GII-A/info/UPVGradoGII.pdf">http://www.upv.es/titulaciones/GII-A/info/UPVGradoGII.pdf</a>
17	U. Pública de Navarra	<a href="http://www1.unavarra.es/digitalAssets/163/163627_MemoriaANECAlnformatica.pdf">http://www1.unavarra.es/digitalAssets/163/163627_MemoriaANECAlnformatica.pdf</a>
18	U. de Zaragoza	<a href="http://wzar.unizar.es/servicios/planes/memgr/mging/infrm.pdf">http://wzar.unizar.es/servicios/planes/memgr/mging/infrm.pdf</a>
19	U. Pablo de Olavide	<a href="http://www.upo.es/organos_colegiados/export/sites/ocgg/ConsejoGobierno/informes_acuerdos_y_actas/actas/2010/documentos/Actas_2010/Acta_1_2010/acta1_2010_anex6b.pdf">http://www.upo.es/organos_colegiados/export/sites/ocgg/ConsejoGobierno/informes_acuerdos_y_actas/actas/2010/documentos/Actas_2010/Acta_1_2010/acta1_2010_anex6b.pdf</a>
20	U. de Valladolid	<a href="http://www.infor.uva.es/~cvaca/guias/ExtractoMemoriaGradoIIS.pdf">http://www.infor.uva.es/~cvaca/guias/ExtractoMemoriaGradoIIS.pdf</a>
21	U. de Murcia	
22	U. de Girona	<a href="http://www.udg.edu/LinkClick.aspx?fileticket=XJTz0Nj00Wg%3D&amp;tabid=13445&amp;language=ca-ES">http://www.udg.edu/LinkClick.aspx?fileticket=XJTz0Nj00Wg%3D&amp;tabid=13445&amp;language=ca-ES</a>
23	U. de León	<a href="http://seguimiento.calidad.unileon.es/descargas/MEMORIA-143-7-0-2010-12-22-09-08-54.pdf">http://seguimiento.calidad.unileon.es/descargas/MEMORIA-143-7-0-2010-12-22-09-08-54.pdf</a>
27	U. Politécnica de Madrid	<a href="http://www.expertosbet.es/evaluacionra/sites/default/files/propuesta_titulo/grado_ingenieria_informatica_upm.pdf">http://www.expertosbet.es/evaluacionra/sites/default/files/propuesta_titulo/grado_ingenieria_informatica_upm.pdf</a>
28	U. de Castilla-La Mancha	<a href="http://www.esiab.uclm.es/grado/docs/Grado_Ingenieria_informatica.pdf">http://www.esiab.uclm.es/grado/docs/Grado_Ingenieria_informatica.pdf</a>
30	U. Jaime I de Castellón	<a href="http://www.uji.es/bin/organs/vices/veees/titula/einf/maneca.pdf">http://www.uji.es/bin/organs/vices/veees/titula/einf/maneca.pdf</a>
31	U. Almería	<a href="http://cms.ual.es/idc/groups/public/@academica/@titulaciones/documents/documento/memoria-ing-informatica-4010.pdf">http://cms.ual.es/idc/groups/public/@academica/@titulaciones/documents/documento/memoria-ing-informatica-4010.pdf</a>
34	U. Cadiz	<a href="http://www.uca.es/recursosgen/doc/Centros/Ingenieria/Docencia/Grados/1515861983_1112012103847.pdf">http://www.uca.es/recursosgen/doc/Centros/Ingenieria/Docencia/Grados/1515861983_1112012103847.pdf</a>



## 10 Anexo II

Listado de los objetivos de grado por Universidad:

RANKING	UNIVERSIDAD	OBJETIVOS GENERALES DEL TITULO DE GRADO
2	U. de Córdoba	Tener las capacidades requeridas en la práctica profesional de la ingeniería: ser capaces de dirigir proyectos, de comunicarse de forma clara y efectiva, de trabajar en y conducir equipos multidisciplinares, de adaptarse a los cambios y de aprender autónomamente a lo largo de la vida. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
4	U. de Oviedo	Tener las capacidades requeridas en la práctica profesional de la ingeniería: ser capaces de dirigir proyectos, de comunicarse de forma clara y efectiva, de trabajar en y conducir equipos,multidisciplinares, de adaptarse a los cambios y de aprender autónomamente a lo largo de la vida. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
3	U. Rovira i Virgili	
5	U. de Santiago de Compostela	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
6	U. de Salamanca	9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
7	U. de Granada	
9	U. de Barcelona	
11	U. de València (Estudi General)	Además, los titulados serán capaces de comunicarse de forma clara y efectiva, de trabajar en equipo, de adaptarse a los cambios y de aprender autónomamente a lo largo de la vida.
13	U. de Cantabria	comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesion de Ingeniero en Informatica
14	U. Politècnica de València	Tener las capacidades requeridas en la práctica profesional de la ingeniería: ser capaces de dirigir proyectos, de comunicarse de forma clara y efectiva, de trabajar en y conducir equipos multidisciplinares, de adaptarse a los cambios y de aprender autónomamente a lo largo de la vida
17	U. Pública de Navarra	
18	U. de Zaragoza	9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
19	U. Pablo de Olavide	
22	U. de Girona	9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
23	U. de León	9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

27	U. Politécnica de Madrid	OBJ2: Comunicar de forma efectiva, tanto por escrito como oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las TIC y, concretamente con la Informática, conociendo su impacto socioeconómico.
28	U. de Castilla - La Mancha	9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
30	U. Jaume I de Castellón	9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
31	U. de Almería	9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
32	U. de Cádiz	

Listado de Competencia Comunicativa por Universidad:

RANKING	UNIVERSIDAD	COMPETENCIA COMUNICATIVA EXPECIFICA
2	U. de Córdoba	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
4	U. de Oviedo	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. GTR6 - Capacidad de comunicación efectiva (en expresión y comprensión) oral y escrita, con especial énfasis en la redacción de documentación técnica
3	U. Rovira i Virgili	NUCLEAR C4 - Expresarse correctamente de manera oral y escrita en una de las dos lenguas oficiales de la URV
5	U. de Santiago de Compostela	
6	U. de Salamanca	CT09 - Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos y resultados, en lengua nativa.
7	U. de Granada	T3 - Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional, con especial énfasis en la redacción de documentación técnica
9	U. de Barcelona	120549 - Capacidad comunicativa
11	U. de València (Estudi General)	
13	U. de Cantabria	CG4 - Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a un público tanto especializado como no especializado UC1 - Poseer una capacidad demostrada para la comunicación oral y escrita así como para hacer presentaciones en público
14	U. Politècnica de València	G07 - Comunicar de modo efectivo, a público especializado y no especializado, tanto por escrito como oralmente, conocimientos, procedimientos, informes y documentación técnica, resultados e ideas relacionadas con las TIC y, concretamente con la Informática, evaluando su impacto socioeconómico
17	U. Pública de Navarra	T3 - Comunicación oral y escrita
18	U. de Zaragoza	CT5 - Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano
19	U. Pablo de Olavide	Habilidad de expresión oral y escrita, en español y/o inglés
22	U. de Girona	CT02 - Comunicarse oralmente y por escrito

23	U. de León	Capacidad para comunicar de forma oral y escrita
27	U. Politécnica de Madrid	CG13 - Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.
28	U. de Castilla - La Mancha	UCLM3 - Correcta comunicación oral y escrita.
30	U. Jaime I de Castellón	CG03 - Comunicación oral y escrita en lengua nativa
31	U. de Almería	UAL4 - Comunicación oral y escrita en la propia lengua
32	U. de Cádiz	T11 - Aptitud para la comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

Listado de otras competencias transversales relacionadas con la competencia comunicativa por Universidad:

RANKING	UNIVERSIDAD	OTRAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES
2	U. de Córdoba	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas en el campo de la Ingeniería Informática
4	U. de Oviedo	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas en el campo de la Ingeniería Informática
3	U. Rovira i Virgili	B3 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de ingeniero técnico en informática.
5	U. de Santiago de Compostela	TR1 - <b>Instrumentales:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organización y planificación. Comunicación oral y escrita en gallego, castellano e inglés. Capacidad de gestión de la información. Resolución de problemas. Toma de decisiones. TR2 - <b>Personales:</b> trabajo en equipo, trabajo en un equipo multidisciplinar y multilingüe. Habilidades en las relaciones interpersonales. Razonamiento crítico. Compromiso ético.
6	U. de Salamanca	CT 02 - Capacidad de análisis, crítica y síntesis
7	U. de Granada	T1. Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
9	U. de Barcelona	120557 - Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.
11	U. de València (Estudi General)	
13	U. de Cantabria	INS5 - Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones INS1 - Capacidad de análisis, síntesis y evaluación
14	U. Politécnica de València	G04 - Razonar de manera abstracta, analítica y crítica, sabiendo elaborar y defender argumentos en su área de estudio y campo profesional.
17	U. Pública de Navarra	T1 - Capacidad de análisis y síntesis
18	U. de Zaragoza	
19	U. Pablo de Olavide	Capacidad de síntesis y análisis.
22	U. de Girona	

23	U. de León	Capacidad de síntesis y análisis.
27	U. Politécnica de Madrid	CG6 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
28	U. de Castilla - La Mancha	INS1 - Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
		INS5 - Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.
30	U. Jaume I de Castellón	CG01 - Capacidad de análisis y de síntesis
31	U. de Almería	
32	U. de Cádiz	T10 - Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.
		T07 - Capacidad de análisis y síntesis.

## 11 Anexo III

### 11.1 Planificación de las competencias transversales

#### 11.1.1 Universidad Roviri i Virgili

Se establecerán reuniones periódicas por equipos docentes y reuniones de los coordinadores de Materia con el responsable de de la titulación, para trabajar aspectos **transversales** entre materias.

#### 11.1.2 Universidad Santiago de Compostela

A lo largo de los cuatro cursos, la organización de actividades de aprendizaje se programa para que vayan progresando en el desarrollo de **competencias de carácter transversal** (elaboración y presentación de información, elaboración de informes, desarrollo de proyectos, habilidades de comunicación, etc). Mediante reuniones de coordinación por cursos, se identificarán y programarán actividades que sirvan al desarrollo de este tipo de competencias, así como a favorecer la integración de conocimientos adquiridos a través de diferentes materias.

#### 11.1.3 Universidad de Granada

Los módulos de coordinación horizontal engloban las materias que configuran el semestre. Con ellos se ilustra la interrelación entre las materias que cursará paralelamente el alumno en esa unidad temporal; y la interdisciplinariedad que puede establecerse entre ellas para el desarrollo y resolución de problemas y proyectos que permitan al alumno la adquisición **de competencias tanto técnicas como de carácter transversal**.

#### 11.1.4 Universidad Pública de Navarra

Los criterios seguidos para incluir **las competencias genéricas y transversales** en el Plan de estudios han sido los siguientes:

- Se ha optado por no definir materias exclusivamente dedicadas al desarrollo de estas competencias, sino incluirlas en materias que desarrollan competencias específicas
- Coordinación horizontal: en cada semestre se intenta trabajar de forma simultánea distintas competencias genéricas en las diferentes materias

- Coordinación vertical: se planifica el correcto desarrollo de los itinerarios competenciales a lo largo de los sucesivos semestres del plan de estudios

### 11.1.5 Universidad de Cantabria

La Universidad de Cantabria ha aprobado las siguientes directrices y normativas para su aplicación a las nuevas enseñanzas conducentes a la obtención de títulos de Grado:

Plan de desarrollo de habilidades, valores y **competencias transversales** para los Graduados de la UC.

### 11.1.6 Universidad Pablo de Olavide

La Escuela Politécnica implementará una estructura para establecer los mecanismos de coordinación docente con el objetivo fundamental de que los estudiantes adquieran las competencias establecidas y, en especial, se atiende a las **competencias transversales** con la garantía de que no incrementen la carga de trabajo del alumnado.

### 11.1.7 Universidad de Almería

En los nuevos Títulos, el progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes están ligados a la consecución de una serie de **competencias transversales**, generales del Título y específicas de los módulos y/o materias. Así, los indicadores de rendimiento referidos en el apartado anterior y acerca de los cuales es preciso establecer un procedimiento de seguimiento, están íntimamente relacionados con la adquisición de, al menos, un número mínimo concreto de competencias.

Con el fin de dar cumplimiento a este requisito, la Universidad de Almería ha desarrollado un procedimiento general que evalúa las competencias genéricas (transversales) de la UAL (aprobadas por Consejo de Gobierno en sesión celebrada el 17/06/08), las competencias generales del Título y las competencias específicas del módulo/materia (ver tablas 1, 2, y 3) a aplicar en tres momentos distintos:

1. Ex-Ante: determinación de las competencias iniciales mínimas requeridas, no sujeta a calificaciones pero que permite a los docentes conocer los niveles competenciales de partida de los alumnos (información útil para el profesorado y para los propios estudiantes) en una materia concreta con el propósito de reorientar el proceso de planificación y aprendizaje-enseñanza (insistir más en aquellos aspectos más deficitarios).
2. Durante (al final de las materias o módulos): con una finalidad específicamente "formativa". Las competencias reflejadas en las guías docentes serán evaluadas por el profesor para orientar al alumno en su proceso de aprendizaje o por el propio alumnado mediante los ejercicios de autoevaluación. Concreción de qué competencia asume cada módulo/materia y forma de evaluación
3. Ex-Post: El trabajo de Fin de Grado, supervisado por un Tutor, permite al alumno desarrollar las capacidades de escritura, argumentación, análisis y exposición pública, fundamentales para los perfiles profesionales del Título.

## 11.2 Resultados del Aprendizaje

### 11.2.1 Universidad de Oviedo

#### Módulo TFG

Ser capaz de realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario un proyecto original en el ámbito de la Ingeniería en Informática en Tecnologías de la Información, de naturaleza profesional, y en el que se sinteticen e integren todas las competencias adquiridas

#### Módulo Proyectos:

Documentar las especificaciones técnico-económicas de una instalación en un pliego de condiciones.

Documentar un proyecto

#### Módulo Pruebas y despliegue de software:

Realizar presentaciones técnicas de los diferentes productos elaborados durante el desarrollo de un sistema software

### 11.2.2 Universidad Santiago de Compostela

#### Módulo Matemáticas

Exponer y argumentar de forma clara las hipótesis y desarrollos empleados.

Mejorar la capacidad de comunicación escrita y oral en gallego, castellano en inglés.

### 11.2.3 Universidad de Granada

#### Módulo Metodología de la Programación

Ser capaces de desarrollar la solución de problemas de mayor tamaño, incluyendo una correcta implementación y documentación.

#### Modulo Ingeniería, Empresa y Sociedad

Analizar la importancia de la motivación, el liderazgo y la comunicación en la implantación adecuada de las estrategias de la empresa.

### 11.2.4 Universidad de Barcelona

#### Módulos Diseño digital Básico/Introducción a los ordenadores

Capacidad comunicativa: en la evaluación, en la redacción de informes de prácticas, así como en la exposición de problemas resueltos, a sus compañeros y al profesor.

#### Módulo Electrónica:

Capacidad comunicativa: en la evaluación, en la redacción de informes de prácticas, así como en la exposición de problemas resueltos, a sus compañeros y al profesor.

#### Módulo Estructura y Arquitectura Computadores

Capacidad comunicativa: redacción del informe del proyecto realizado en prácticas de proyecto integrado de hardware, así como en su exposición y defensa frente a los otros alumnos y al profesor.

#### Módulo Sistemas Telemáticos

Capacidad comunicativa: redacción de informes de prácticas y exposición y defensa de un informe final frente a los otros alumnos y el profesor.

Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas: informes y presentaciones.

#### Módulo Bases de datos

Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas: la documentación, entrega y defensa de cada práctica capacita a los alumnos para la interacción con el usuario final o el cliente.

#### Módulo Software concurrente y distribuido

Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas: la documentación, entrega y defensa de cada práctica capacita a los alumnos para la interacción con el usuario final o el cliente.

#### Módulo Inteligencia artificial

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática: los trabajos presentados sobre la resolución de los problemas y/o el informe del proyecto final de prácticas estará basado en una memoria con una justificación adecuada de los conocimientos y tecnologías aplicadas y la resolución de los problemas.

#### Módulo Ingeniería del software

Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas

#### Módulo Tecnologías de la información y de la comunicación

Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas: los trabajos propuestos deberán justificarse de forma global, no solo tecnológica, y deberán incluir cuestiones relacionadas con el punto de vista del usuario.

#### Módulo Elementos de gestión empresarial

Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.

### 11.2.5 Universidad de Valencia

#### Módulo Física:

Transmitir información, ideas, problemas y soluciones mediante la argumentación y el razonamiento.

Módulo Informática

Documentar adecuadamente los programas construidos

Módulo Ingeniería del Software y gestión de proyectos

Conocer, diferenciar y redactar los diferentes documentos que suelen manejarse durante la gestión y vida útil de un proyecto

### 11.2.6 Universidad de Cantabria

Módulo Fundamentos de Informática

Ser capaces de comunicar de forma efectiva, tanto por escrito como oralmente conocimientos, técnicas, resultados e ideas relacionados con el contenido de la materia estudiada.

Módulo Estructura de computadores

Ser capaces de comunicar de forma efectiva, tanto por escrito como oralmente conocimientos, técnicas, resultados e ideas relacionados con el contenido de la materia estudiada.

Modulo Sistemas y redes de computadoras

Ser capaz de comunicar de forma efectiva, tanto por escrito como oralmente conocimientos, técnicas, resultados e ideas relacionados con el contenido de la materia estudiada.

Módulo Ingeniería de computadores

Ser capaz de comunicar de forma efectiva, tanto por escrito como oralmente conocimientos, técnicas, resultados e ideas relacionados con el contenido de la materia estudiada

Módulo TFG:

Explicar razonadamente las diferentes alternativas que se han considerado a la hora de establecer la forma de enfrentarse al problema planteado inicialmente. Defender las soluciones propuestas mediante argumentos lógicos y coherentes. Transmitir en una memoria escrita y en una presentación oral los principales objetivos y resultados del trabajo realizado.

### 11.2.7 Universidad Pública de Navarra

Modulo TFG:

Comunicarse de manera efectiva de forma oral y escrita sobre temas complejos, adaptándose al tipo de audiencia y a los objetivos de tal comunicación.

### 11.2.8 Universidad de Zaragoza

Módulo Tecnología Específica: Sistemas de Información.

Materia: Sistemas de Información en las organizaciones

Ser capaz de describir el interés de la solución propuesta desde el punto de vista del negocio.

Ser capaz de presentar y defender en público el proyecto desarrollado.

Módulo Tecnología Específica: Computación

Materia: Aplicaciones de la Computación, Algoritmia

Sabe identificar las componentes más relevantes de un problema y seleccionar la técnica algorítmica más adecuada para el mismo, además de argumentar de forma razonada dicha elección.



Módulo Tecnología Específica: Tecnologías de la Información

Materia: Sistemas y Tecnologías Web

Es capaz de buscar documentación sobre distintos estándares y tecnologías, analizarla y presentarla de forma efectiva a sus compañeros.

Módulo TFG

Es capaz de la elaborar, presentar y defender de manera individual un ejercicio original de carácter profesional en el ámbito de la Ingeniería Informática y de la Tecnología Específica cursada como demostración y síntesis de las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Se comunica de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas sobre temas complejos, adaptándose a la situación, al tipo de público y a los objetivos de la comunicación. Puede llevar a cabo una presentación oral en inglés y responder a las preguntas del auditorio.

### 11.2.9 Universidad Pablo de Olavide

Módulo: Formación básica

Los directamente derivados de las competencias indicadas. Además, se espera que el estudiante haya potenciado su pensamiento crítico, razonamiento abstracto, y capacidad para organizar las ideas y comunicarlas.

Modulo: Programación de Computadores

Además de los resultados del aprendizaje derivados directamente de las competencias, se espera que el estudiante haya potenciado su capacidad de análisis y síntesis.

Modulo: Proyecto Informático

Los resultados del aprendizaje serán los directamente derivados de las competencias específicas y, además, se espera que se adquieran habilidades para exponer un proyecto, de forma escrita y oral, y se adquiera una visión global de las tecnologías, y cómo se integran de forma apropiada en un proyecto siguiendo las metodologías y normativa recomendadas.

Modulo: Complementos optativos Específicos de Sistemas de Información

Además de los resultados del aprendizaje directamente derivados de las competencias, se espera que los estudiantes hayan potenciado la capacidad de análisis y síntesis, la habilidad para aplicar conocimientos de la ingeniería en otros contextos, y la capacidad para redactar un informe técnico.

Módulo Complementos Optativos Comunes a los títulos de Grado en Ingeniería Informática

Además de los resultados del aprendizaje directamente derivados de las competencias, se espera que los estudiantes hayan potenciado las habilidades para redactar adecuadamente un documento técnico, y para realizar satisfactoriamente una presentación oral.

Modulo TFG

Los resultados del aprendizaje serán los directamente derivados de las competencias específicas y, además, se espera que se adquieran habilidades para exponer un proyecto, de forma escrita y oral, y se adquiera una visión global de las tecnologías, y cómo se integran de forma apropiada en un proyecto siguiendo las metodologías y normativa recomendadas.

### 11.2.10 Universidad Politécnica de Madrid

Modulo TFG

Establecer una comunicación abierta y fluida entre todos los miembros que participen en el proyecto, teniendo en cuenta en todo momento el encargo, las directrices, las especificaciones y la información necesaria para la ejecución del mismo.

Proporcionar asesoramiento y orientación respecto al uso, funcionamiento y diseño de sistemas utilizando productos específicos, mediante informes escritos, respondiendo a sus preguntas y realizando presentaciones.

### 11.2.11 Universidad Castilla la Mancha

Modulo Ética, Legislación Y Profesión

Adquirir habilidades de comunicación efectiva en entornos de desarrollo software

Módulo TFG

Defender las soluciones propuestas mediante argumentos lógicos y coherentes.

### 11.2.12 Universidad Jaume I de Castellón

Módulo Informática

Utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos y de información y de gestionar la información obtenida para generar un documento correctamente escrito y estructurado.

Módulo Derecho de las tecnologías de la información y las comunicaciones

Comunicarse correctamente en el ámbito del derecho de las TIC en lengua nativa tanto por escrito como en una presentación oral.

Módulo TFG

Redactar una memoria, presentar y defender oralmente ante un tribunal universitario un proyecto original de naturaleza profesional en el ámbito de la tecnología específica elegida de entre las tres ofertadas en la titulación y en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### 11.2.13 Universidad de Granada

Módulo TFG

Ser capaz de realizar individualmente, presentar y defender ante un tribunal universitario, un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería en Informática de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.