

# Análisis de las competencias y perfiles profesionales de los programas de máster en el ámbito de las TIC

M. R. Martínez-Torres, S. L. Toral  
University of Seville  
Seville, Spain  
rmtorres@us.es, toral@esi.us.es

D. G. Reina, F. Barrero  
University of Seville  
Seville, Spain  
d.gutierrez.reina@gmail.com, fbarrero@esi.us.es

**Abstract—** El objetivo de este trabajo es realizar un análisis comparativo de la oferta actual de programas de máster en el ámbito de las TICs ofertados en España. Como punto de partida se tomarán las competencias definidas en diversas iniciativas Europeas y los perfiles profesionales específicos al ámbito de las TICs definidos por el consorcio Career-Space. Como resultado se obtendrá el grado de cobertura en España de los perfiles profesionales demandados por la industria, identidad las principales carencias existentes.

**Keywords-** programas de master; competencias; Career Space, perfiles profesionales

## I. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este trabajo es analizar el estado actual de los estudios de postgrado en España centrándonos en el sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), así como la forma en la que estos currículos cubren, en mayor o menor medida, los perfiles profesionales demandados por las principales empresas punteras en dicho sector. Para ello analizaremos en primer lugar las diferentes iniciativas en el ámbito de las competencias que han ido surgiendo como respuesta al proceso de Bolonia. Posteriormente, se describirán cuáles son los principales perfiles profesionales en el ámbito de las TIC demandados por el mercado laboral, utilizando como punto de partida la iniciativa *Career Space*. A partir de la definición de dichos perfiles y las competencias asociadas, se realizará un análisis cualitativo y cuantitativo del grado de cobertura de los másteres españoles ofertados en el ámbito de las TICs a dichos perfiles. A partir de los resultados obtenidos, se propondrán finalmente las principales metodologías descritas en la literatura sobre el diseño de programas curriculares. Finalmente, se detallarán las conclusiones del trabajo.

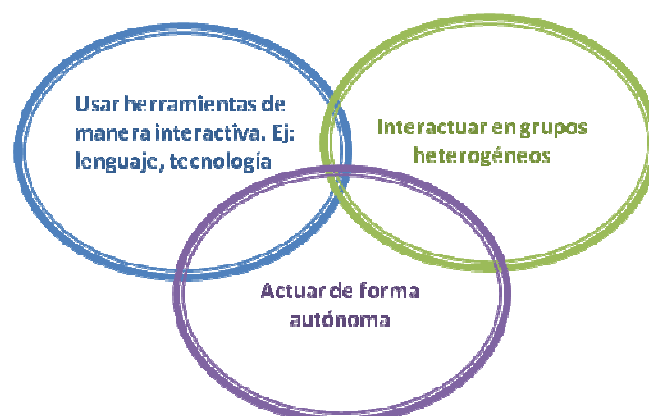
## II. INICIATIVAS EN EL ÁMBITO DE LAS COMPETENCIAS

El proceso de Bolonia, aparte de los cambios legales en educación, también tiene la intención de provocar una evolución en el espíritu de la enseñanza universitaria europea. Se promueve una mayor implicación del alumno entrando a formar parte de la evaluación la asistencia a clase, la realización de trabajos y la asistencia a seminarios, entre otras cosas. Con esto se pretende enseñar a aprender, es decir, conseguir que el alumno sea capaz de gestionar sus estudios con mayor autonomía e implicación.

Otro aspecto fundamental es la base sobre la que se estructurarán las nuevas titulaciones. El objetivo es que en la formación se adquieran unas capacidades profesionales que realmente sean las que demandan las empresas y la sociedad. Para ello han surgido diversas iniciativas que, basándose en estudios realizados, han definido cuales son los perfiles profesionales y sus correspondientes competencias profesionales. A continuación se detallan las principales iniciativas en el ámbito de las competencias.

### A. DeSeCo

A finales de 1997, la OCDE inició el Proyecto *DeSeCo* (Definición y Selección de Competencias), encargado de definir y seleccionar las competencias consideradas esenciales para la vida de las personas y el buen funcionamiento de la sociedad, proporcionando un marco que puede guiar una extensión, a más largo plazo, de evaluaciones de nuevos dominios de competencias [1]. El proyecto busca definir no todas las múltiples competencias que son necesarias para actuar en la sociedad, sino aquellas que pueden considerarse básicas o esenciales, a las que llama *key competences* o competencias clave, para así fortalecer las encuestas internacionales que miden el nivel de competencia de jóvenes y adultos. *DeSeCo* ha creado un marco de análisis que identifica tres categorías de competencias claves (Figura 1):



**Figura 1. Categorías de Competencias DeSeCo (Fuente: [www.deseco.admin.ch](http://www.deseco.admin.ch))**

- Competencias que permiten dominar los instrumentos socioculturales necesarios para interactuar con el

conocimiento, tales como el lenguaje, símbolos y números, información y conocimiento previo, así como también con instrumentos físicos como los computadores.

- Competencias que permiten interactuar en grupos heterogéneos, tales como relacionarse bien con otros, cooperar y trabajar en equipo, y administrar y resolver conflictos.
- Competencias que permiten actuar autónomamente, como comprender el contexto en que se actúa y decide, crear y administrar planes de vida y proyectos personales, y defender y afirmar los propios derechos, intereses, necesidades y límites.

### B. Tuning

El proyecto *Tuning* aborda varias de las líneas de acción señaladas en Bolonia, en particular, la adopción de un sistema de titulaciones fácilmente reconocibles y comparables, la adopción de un sistema basado en dos ciclos y el establecimiento de un sistema de créditos [2]. Forman parte del proyecto 101 universidades agrupadas en 16 países: Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Islandia, Irlanda, Italia, Países Bajos, Noruega, Portugal, España, Suecia y Gran Bretaña. El proyecto se propone determinar puntos de referencia para las competencias genéricas y las específicas de cada disciplina de primer y segundo ciclo en una serie de 7 ámbitos temáticos: estudios empresariales, ciencias de la educación, geología, historia, matemáticas, física y química [3]. Las competencias describen los resultados del aprendizaje: lo que un estudiante sabe o puede demostrar una vez completado un proceso de aprendizaje. Esto se aplica a las competencias específicas y a las genéricas, como pueden ser las capacidades de comunicación y de liderazgo. Las competencias se describen como puntos de referencia para la elaboración y evaluación de los planes de estudio, y no pretenden ser moldes rígidos (Tabla I). Permiten flexibilidad y autonomía en la elaboración de los planes de estudios pero, al mismo tiempo, introducen un lenguaje común para describir los objetivos de los planes.

**Tabla I. Competencias Generales del Proyecto Tuning**  
(Fuente: F. Miralles – ICE de la UIB)

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
3. Planificación y gestión del tiempo
4. Conocimientos básicos del área de estudio
5. Conocimientos básicos de la profesión
6. Comunicación oral y escrita de la propia lengua
7. Conocimiento de una segunda lengua
8. Habilidades informáticas básicas
9. Habilidades de búsqueda
10. Capacidad de aprendizaje
11. Habilidades de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información procedente de fuentes diversas)
12. Capacidad crítica y autocrítica
13. Capacidad de adaptación a nuevas situaciones
14. Capacidad para generar nuevas ideas
15. Resolución de problemas

16. Toma de decisiones
17. Trabajo en equipo
18. Habilidades interpersonales
19. Liderazgo
20. Capacidad de trabajar con un equipo interdisciplinario
21. Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia
22. Valoración de la diversidad y de la multiculturalidad
23. Habilidad para trabajar en un contexto internacional
24. Conocimiento de culturas y de costumbres de otros países
25. Habilidad para trabajar de forma autónoma
26. Diseño y gestión de proyectos
27. Iniciativa y espíritu emprendedor
28. Compromiso ético
29. Interés por la calidad
30. Orientación a resultados

### III. PERFILES PROFESIONALES

Como base para el estudio se han seleccionado los perfiles profesionales definidos en la iniciativa *Career-Space* [4]. *Career Space* es un consorcio formado por once grandes compañías de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) -BT, Cisco Systems, IBM Europe, Intel, Microsoft Europe, Nokia, Nortel Networks, Philips Semiconductors, Siemens AG, Telefónica S.A. y Thales- además de la EICTA (acrónimo inglés de la Asociación Europea de Industrias de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones). El consorcio *Career Space* considera que la educación que reciben los estudiantes de ingeniería e informática debe cambiar para atender las necesidades del sector de las TIC en el siglo XXI. Afirma que los graduados en TIC necesitan una sólida base de capacidades técnicas tanto en el campo de la ingeniería como de la informática, con especial atención a una perspectiva sistémica amplia. Precisan aprender a trabajar en equipo y tener alguna experiencia real en este sentido en proyectos donde se realicen distintas actividades en paralelo. Requieren también conocimientos básicos de economía, mercados y empresas. Además, es necesario que los graduados en TIC adquieran unas buenas capacidades personales, como capacidad para la resolución de problemas, conciencia de la necesidad de la formación permanente, agudeza para comprender plenamente las necesidades de los clientes y de sus compañeros de proyecto, y conciencia de las diferencias culturales cuando actúen en un contexto mundial.

Los perfiles de capacidades profesionales genéricas descritos abarcan las principales áreas profesionales en las que el sector de las TIC tiene escasez de capacidades profesionales en la actualidad y para las que se prevé también escasez en el futuro [5]. Estos perfiles describen los puestos de trabajo y la visión, la función y el estilo de vida asociados a cada uno de ellos. También se indican las áreas tecnológicas específicas y las tareas asociadas a cada puesto de trabajo, así como el nivel de capacidades conductuales y técnicas necesarias para ocupar los puestos de trabajo descritos. Por ahora se han elaborado dieciocho perfiles genéricos de puestos de trabajo en las siguientes áreas [6]:

- Telecomunicaciones: Ingeniería de radiofrecuencia (RF), Diseño digital, Ingeniería de comunicación de datos, Diseño de aplicaciones para el procesamiento digital de señales, Diseño de redes de comunicación.
- Software y servicios: Desarrollo de software y aplicaciones, Arquitectura y diseño de software, Diseño multimedia, Consultoría de empresas de TI, Asistencia técnica.
- Productos y sistemas: Diseño del producto, Ingeniería de integración y pruebas e implantación y pruebas, Especialista en sistemas.
- Intersectoriales: Dirección de marketing de TIC, Dirección de proyectos de TIC, Desarrollo de investigación y tecnología, Dirección de TIC, Dirección de ventas de TIC

#### IV. OFERTA ACTUAL DE PROGRAMAS DE MÁSTER EN ESPAÑA

En este estudio se utilizará como unidad de análisis cada uno de los másteres impartidos en las universidades de España relacionados en mayor o menor medida con las Tecnologías de la Información (Figura 2 y Anexo I). Para ello se han tenido en cuenta los planes de estudio de cada uno de ellos, apoyándonos para el estudio solamente en aquellos que proporcionaban las características suficientes para determinar el grado de cumplimiento de cada uno de los perfiles laborales a estudio. Tras el estudio detallado de las materias impartidas por cada máster se ha procedido a la comparativa aproximada con las capacidades, tanto técnicas como conductuales, que cada perfil de *Career Space* consideraba necesarias para la buena formación en el mismo.



Figura 2. Universidades españolas consideradas en el estudio

#### V. RESULTADOS

En este apartado se analizarán los másteres objeto de estudio relacionándolos con los perfiles profesionales de *Career Space*.

Lo primero a destacar es el número de perfiles “superados” por cada máster, Figura 3, considerando superados como que cumplen en torno al 80% de los requisitos exigidos para dicho perfil (capacidades técnicas y conductuales).



Figura 3. Porcentaje de Perfiles Superados por Máster en España.

El resultado global es una media de, aproximadamente, 1.3 perfiles laborales superados por cada máster en estudio. Observamos que, aunque parezca sorprendente, existe casi una tercera parte de los másteres a estudio que no llega a superar perfil alguno lo cual es una muestra clara de carencias en cuanto a contenidos o enfoque del currículum máster. También consideraremos el “grado de cumplimiento” de los perfiles, considerando 3 niveles: alto (supera el 60%), medio y bajo (no llega al 35%). Los resultados generales (posteriormente los veremos para cada perfil en cuestión) se ilustran en la Figura 4.

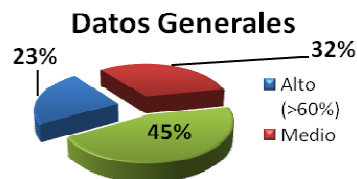


Figura 4. Grado de cumplimiento de los perfiles profesionales en España

Observando el porcentaje medio de cumplimiento de cada perfil ilustrado en la Figura 5, podemos hacernos una idea de cuáles serán aquellos cuya exigencia será menor o aquellos cuya formación sea más difícil de encontrar en la geografía española.

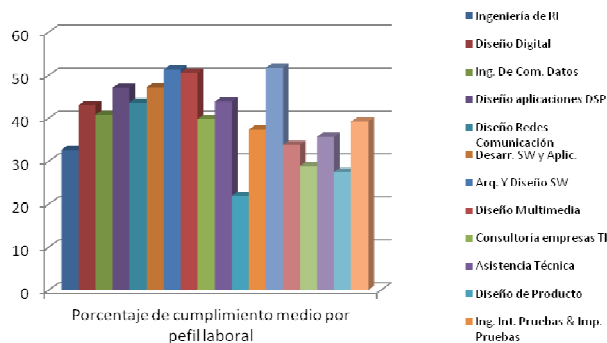
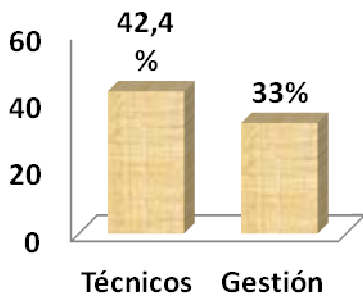


Figura 5. Porcentaje de cumplimiento medio por perfil profesional en España

Si ahora damos una vista global y realizamos una comparativa entre los 2 tipos de perfiles de los que ya hablamos, es decir, los enfocados a la gestión (los 5 últimos de la lista de 18) y los perfiles más técnicos (los primeros 13) la diferencia no es del todo concluyente, Figura 6.

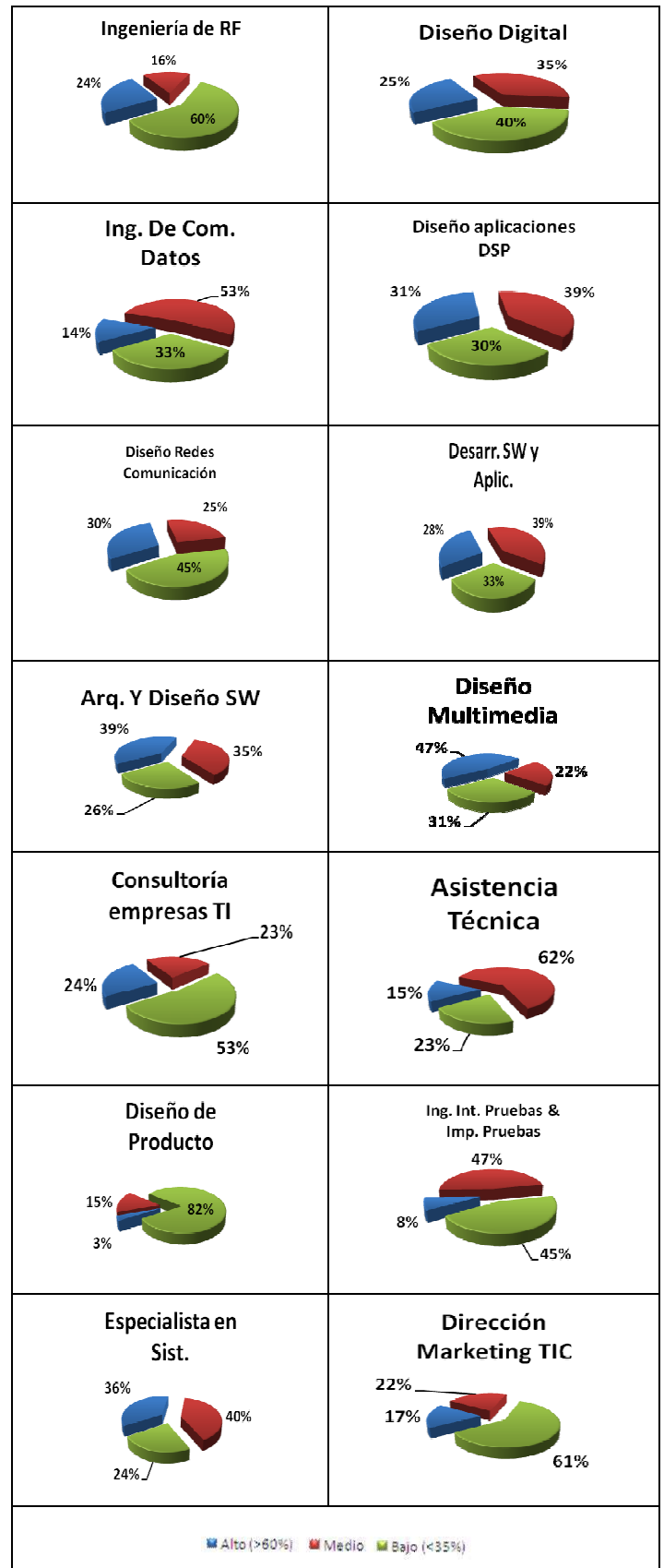


**Figura 6. Porcentaje medio de cumplimiento de perfiles de gestión y técnicos en España**

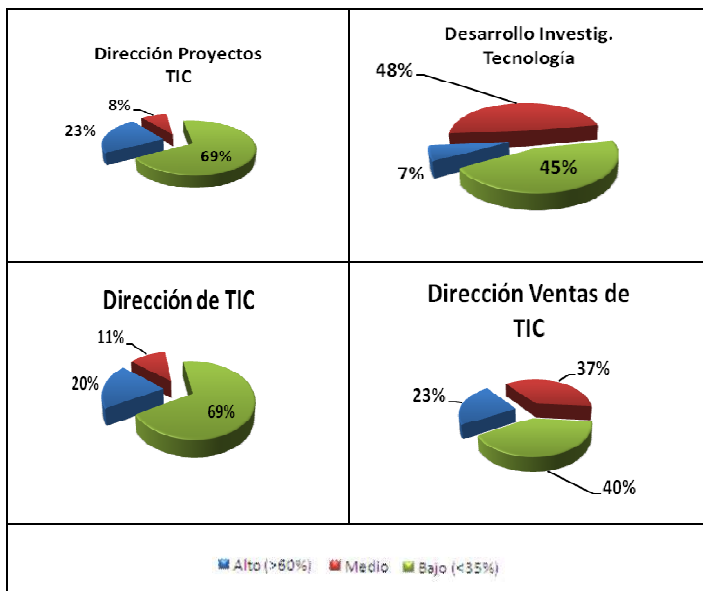
En cuanto a los resultados obtenidos para cada perfil laboral concreto en función del grado de cumplimiento (recordemos que hablamos de “cuánto” se cumple cuantitativamente, es decir, alto (mayor del 60%), medio o bajo (menor del 35%), no de si consideramos cubierto el perfil o no (próximo al 80%). Podemos observar en la Figura 7 y la Figura 8 las notables diferencias en el grado de formación entre diferentes perfiles. Como es lógico, es fácil observar que los resultados se corresponden con la comparativa entre perfiles relacionados o no relacionados con la gestión.

Como resumen de los resultados obtenidos, cabe destacar las siguientes cuestiones:

- No existen en España una oferta completa de currículos máster adecuados a determinados perfiles laborales.
- El porcentaje de preparación en labores relacionadas con la gestión de las TIC es, cuando menos, insuficiente, además de ser generalmente impartido en másteres únicamente orientados a este ámbito (únicamente cumplen perfiles orientados a la gestión).
- Existe un alto porcentaje de másteres que no llegan a cumplir ningún perfil laboral concreto, consecuencia de su excesiva generalización (o lo que es lo mismo, causado por su falta de especialización).
- Una cantidad aún mayor de másteres únicamente dirigidos a aspectos técnicos, obviando la componente de gestión necesaria en la formación de todo futuro poseedor de un postgrado relacionado con las tecnologías de la información.
- La información de los programas no suele estar en inglés, lo que dificulta su acceso a estudiantes extranjeros. Tampoco se contempla en muchos casos impartir clases en inglés.
- Respecto al grado de cumplimiento de cada perfil laboral concreto destacar que aquellos perfiles laborales enfocados a la programación y desarrollo de software en general son los que poseen un grado de cumplimiento mayor.



**Figura 7. Grado de cumplimiento de los perfiles profesionales en España (I)**



**Figura 8. Grado de cumplimiento de los perfiles profesionales en España (II)**

## VI. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha analizado el estado actual de los estudios de postgrado en España centrándonos en el sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, así como la forma en la que estos currículos cubren, en mayor o menor medida, los perfiles profesionales demandados por las principales empresas punteras en dicho sector. Una de las principales conclusiones del estudio es el elevado número de programas que no llegan a cubrir al menos un perfil profesional, debido a su carácter generalista, más esperable en un grado que un programa de máster que debe tender a la especialización. Asimismo, se comprobó la escasez de contenidos formativos en el contexto de la gestión salvo en programas de máster específicamente destinados a tal objetivo.

El número o porcentaje de planes de postgrado que forman en algún perfil técnico y que, a su vez, contengan un número aceptable de créditos formativos enfocados a la gestión es muy bajo. Finalmente, destaca la gran oferta, quizá excesiva, destinada a perfiles relacionados con el desarrollo y la ingeniería software (“Arquitectura y diseño software”, “Desarrollo de software y aplicaciones”, etc.), debido esto probablemente a la facilidad de impartición y, en general, la buena aceptación de dichos conocimientos en cualquiera de los ámbitos de las TIC. Pese a ello, este dato contrasta con la inmensa variedad de perfiles que apenas son cubiertos como, por ejemplo, ocurre con la “Ingeniería de comunicación de datos” o la “Ingeniería de implantación y pruebas, integración y pruebas”, además de los ya citados perfiles asociados a la gestión o dirección de las TIC.

## REFERENCES

- [1] J.J. Brunner, Competencias para la vida: Proyecto DeSeCo, [http://mt.educarchile.cl/mt/jjbrunner/archives/2005/12/\\_deseco\\_es\\_el\\_n.html](http://mt.educarchile.cl/mt/jjbrunner/archives/2005/12/_deseco_es_el_n.html), (13/01/2011), 2005 [last accessed 12/12/2011].
- [2] University of Deusto and University of Groningen. Tuning educational structures in Europe, Final Report Phase One. Edited by Julia González Robert Wagenaar, 2003.
- [3] University of Deusto and University of Groningen. Tuning educational structures in Europe II Universities' contribution to the Bologna Process. Edited by Julia González Robert Wagenaar, 2005.
- [4] Career-Space Project, Generic ICT Skills Profiles, Office for Official Publications of the European Communities, 2001.
- [5] S. L. Toral, M. R. Martínez-Torres, F. J. Barrero, S. Gallardo, E. Vargas, V. González, “Planning a Master's Level Curriculum According to Career Space Recommendations using Concept Mapping Techniques”, *International Journal of Technology and Design Education*, Vol. 16, no. 3, pp. 237-252, 2006.
- [6] Career-Space Project, Curriculum Development Guidelines: New ICT Curricula for the 21st Century: Designing Tomorrow's Education, Office for Official Publications of the European Communities, 2001.