

El libro Azul de la Ingeniería en Informática: una alternativa al Libro Blanco

Aquilino A. Juan Fuente, Javier de Andrés, Covadonga Nieto, Macamen Suárez, Juan Ramón Pérez, Agustín Cernuda, M. Cándida Luengo, Miguel Riesco, A. Belén Martínez, Daniel F. Lanvín, Marián D. Fondón

Dpto. de Informática
Universidad de Oviedo
c/ Calvo Sotelo, s/n 33007 Oviedo
e-mail: {aquil,fondon}@uniovi.es

Resumen

La definición de competencias profesionales constituye el punto de partida del diseño del proyecto educativo en el marco del EEES.

Además de esto, en el caso de la Ingeniería en Informática, la profesión cuenta con una complejidad añadida pues no existen aún definidas las atribuciones (o competencias por ley). Tan sólo existe un documento, el libro blanco, de muy reciente publicación que intenta recoger los perfiles profesionales y las competencias de cada perfil.

El trabajo que aquí se describe consiste en establecer una descripción clara, simple y completa de las competencias profesionales del Ingeniero en Informática. Para ello se parte del trabajo existente, llevando a cabo un análisis y valoración de las definiciones de perfiles y competencias propuestas en el libro blanco, desde la perspectiva profesional.

Como resultado del debate y estudio crítico desarrollado, se redefinen perfiles y competencias, desarrollando el “libro azul” (como alternativa al libro blanco).

1. Contextualización del trabajo

El Espacio Europeo marca el camino

Uno de los objetivos propuestos en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior consiste en acercar de manera real la preparación obtenida en el entorno universitario a las necesidades profesionales que la sociedad demanda. Se pretende que la universidad prepare profesionales formados con las competencias que el mercado laboral exige.

Para llevar esto a cabo, se propone tener muy en cuenta el conjunto de competencias profesionales a la hora de diseñar las nuevas titulaciones. Si bien este hecho parece de sentido común, lo cierto es que en la actualidad, muchas de las titulaciones que se imparten en la Universidad Europea no cumplen completamente este requisito, manteniendo una distancia importante entre el perfil de egresado que forma la Universidad y el perfil profesional que demanda la sociedad. Este problema se agrava en la Ingeniería en Informática por la ambigüedad con la que siempre se ha hecho su definición.

Para avanzar en este camino de integración Universidad-Empresa, se ha propuesto la elaboración de “libros blancos” donde un comité de expertos define el conjunto de competencias que constituyen los perfiles profesionales. Estas experiencias se han emprendido tanto desde los ámbitos académicos como desde los profesionales y con mayor profusión en las ingenierías que han sido peor definidas.

La sociedad desconoce la profesión

De otro lado, y ya ciñéndonos al caso de la Ingeniería Informática, la definición de competencias se muestra aún más compleja que en el caso de otras profesiones. La razón es evidente. La Ingeniería Informática es una rama de las ciencias experimentales que apenas acaba de nacer hace menos de 20 años.

A pesar de esta juventud y de que hay quien opina que no está suficientemente madura, la verdad es que la ingeniería en informática tiene elementos muy maduros a la vez que otros emergentes que deberán ser añadidos como futuras competencias.

Este hecho, unido a la propia entidad de la tecnología con que se trabaja, sujeta a una evolución feroz y el desconocimiento social de esta ingeniería que parece paradigmático en la “Sociedad de la Información”, hacen que esta profesión no haya sido catalogada de una manera formal como lo son otras ingenierías, donde las competencias están incluso regladas por ley, constituyendo las denominadas atribuciones profesionales.

La sociedad desconoce las competencias de un Ingeniero en Informática. Ni siquiera los empleadores tienen clara su labor y esto implica que no se plantean la necesidad de un empleado de estas características, lo que repercute negativamente sobre estos profesionales, que si bien encuentran trabajo, lo suelen hacer en perfiles de menor grado que aquellos para los que sin duda están preparados.

Corren buenos tiempos para la Ingeniería Informática

La puesta en marcha del EEES y su objetivo de estrechamiento entre universidad y sociedad permitirá establecer, definir, y dar a conocer a la propia sociedad las competencias profesionales de esta ingeniería, lo que redundará en beneficio de la profesión.

La Universidad de Oviedo, a través del Vicerrectorado de Convergencia Europea y el Instituto de Ciencias de la Educación ha puesto en marcha un Proyecto de Trabajo en Competencias. La Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica en Informática de Oviedo, ha participado con el *Grupo de Trabajo en Competencias para la Formación del Ingeniero en Informática*. Si bien este trabajo abarca otros aspectos de adecuación de competencias a la titulación, en este artículo sólo se describe la parte correspondiente a la definición de competencias desde la perspectiva de la profesión.

2. Objetivos

La primera tarea del diseño de las futuras titulaciones consistirá en definir el perfil del egresado y determinar las competencias que dicho perfil integra. Una vez fijadas las competencias del perfil profesional, se elaborará el plan de estudios con las asignaturas que comprende y el reparto de los créditos totales entre las asignaturas que integran el plan de estudios.

El grupo de trabajo se plantea, por tanto, como primer objetivo, establecer una descripción clara, simple y completa de los perfiles y las competencias profesionales del Ingeniero en Informática.

Se trata de analizar la realidad social en relación con sus demandas de titulados, seleccionar los ámbitos profesionales y los perfiles pertinentes en cada ámbito, y formular las competencias de cada perfil.

Esta labor se desarrollará en paralelo con el análisis y valoración de las definiciones de perfiles y competencias propuestas en el libro blanco, desde la perspectiva profesional.

3. Fases de desarrollo

El trabajo se lleva a cabo en tres fases:

- La **primera fase** se dedica al estudio y la búsqueda de información relativa a los aspectos relacionados con la terminología y definición de “Competencias”. En este sentido, se revisa documentación al respecto, como el proyecto *Tuning*, donde se hace una descripción y catalogación de las competencias
- En una **segunda fase**, se revisa el documento correspondiente al “Libro blanco de la titulación de Ingeniero en Informática” y se hace una valoración del mismo.
- En una **tercera fase**, se plantea el desarrollo de un documento propio, a la vista de los problemas y lagunas encontradas en la revisión del libro blanco.

Este trabajo se lleva a cabo íntegramente en reuniones del grupo, y se van desarrollando punto a punto cada uno de los aspectos, valorando las perspectivas del libro blanco, y reflexionando sobre la situación profesional existente en el mercado laboral.

4. El concepto de Competencia en el EEES

El concepto de competencia ha pasado a ocupar un amplio espacio de reflexión dentro del modelo educativo universitario en los últimos años, debido básicamente al enfoque de acercamiento a la profesión que pretende darse a este modelo.

Existen diversas definiciones de este término, según la perspectiva que se pretenda resaltar.

Le Boterf [9] define una competencia como el conjunto de conocimientos, actitudes y destrezas necesarias para desempeñar una función.

El INEM define las competencias profesionales como “el ejercicio eficaz de las capacidades que permiten el desempeño de una ocupación, respecto a los niveles requeridos en el empleo.

El proyecto Tuning [7], desarrollado dentro del marco del EEES define las competencias desde la perspectiva de los resultados de aprendizaje como “conocimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades, que describen los resultados del aprendizaje de un programa educativo o lo que los alumnos son capaces de demostrar al final del proceso educativo”.

Una definición muy popular es la de “la integración entre el saber, saber hacer y saber ser” [7] y la filosofía de “Aprender a aprender”, que daría para un amplio debate que dejamos para otro artículo.

A partir de la definición del concepto de competencia surgen catalogaciones de las mismas: competencias específicas, vinculadas a cada área de estudio; competencias generales, transversales a las titulaciones, y relacionadas con la formación integral de la persona.

También existen clasificaciones más detalladas, como la llevada a cabo en el proyecto tunning en la que se subdividen en competencias Instrumentales, que sirven como herramienta para conseguir algo; Interpersonales, que facilitan los procesos de interacción social y cooperación; y Sistémicas que son integradoras y relacionan las diversas partes de un sistema.

Una de las definiciones que nos ha parecido más clara y adecuada para el desarrollo de las competencias desde la perspectiva profesional es la de Martínez Nut [8], que siguiendo a Levi-Leboyer define la competencia como “**la integración de conocimientos profesionales, habilidades y actitudes en la realización eficaz de las tareas propias de un puesto de trabajo en un contexto concreto**”.

4.1 Ambigüedad del término “Competencia”

Como resultado del estudio llevado a cabo en la fase I, cabría indicar que a pesar de ser el término

más empleado en cualquier charla sobre EEES, resulta que existe gran ambigüedad sobre su definición básicamente por la existencia de múltiples definiciones del mismo, que difieren más bien poco pero que contribuyen a desarrollar un concepto más bien borroso.

Si bien la definición está bastante clara cuando se observa el término competencia desde una perspectiva profesional desde la cual podríamos decir que “se trata del conjunto de funciones y tareas que llevan a cabo los profesionales en ejercicio” [7], sin embargo, la cosa se complica cuando se intenta utilizar este término para el desarrollo de objetivos de aprendizaje en el marco de una asignatura del plan de estudios.

La razón fundamental de esta ambigüedad se debe sobre todo a la diferencia de niveles de competencias, que proporcionan perspectivas diferentes. Y así, por ejemplo, los objetivos de aprendizaje fijados en una asignatura se marcarán para conseguir una serie de competencias (conocimientos, destrezas y actitudes) que contribuirán al logro más ambicioso de las competencias profesionales, junto con el resto de competencias aportadas por otras materias.

Parece clara la necesidad de adoptar una definición precisa y simple del concepto de Competencia, desde un punto de vista de ingeniero, más que de un punto de vista de pedagogo, que suele ser un concepto más borroso.

5. Perfiles profesionales del Ingeniero en Informática

Un perfil profesional define la identidad profesional de las personas que, con una titulación académica, llevan a cabo una determinada labor y explica las funciones principales que dicha profesión cumple, así como las tareas más habituales en las que se plasman dichas funciones.

La base para definir estos perfiles es el análisis de funciones y tareas que llevan a cabo los profesionales en ejercicio, si bien un perfil no se agota en la realización profesional actual, sino que existen potenciales desarrollos profesionales.

Los perfiles profesionales que se han incluido son los siguientes:

- 1- Gestión de proyectos
- 2- Administración de Sistemas
- 3- Dirección y Organización

- 4- Auditoría, Consultoría y Peritajes
- 5- Comercial Técnico
- 6- Investigación y Docencia

Para una definición más concreta de los perfiles, se describen las principales tareas o competencias profesionales de cada perfil, así como una contextualización del trabajo a través de los campos de aplicación en los que se puede desarrollar.

6. Competencias del perfil de Gestión de Proyectos

Definido el perfil de Gestión de Proyectos como aquel dedicado al *“Diseño y desarrollo de proyectos usando las técnicas de ingeniería adecuadas, (software, hardware, y de comunicaciones) e incluyendo los aspectos legales, normativos, de calidad, recursos humanos, financieros, etc”*.

Se trata del perfil más amplio de cuántos han sido catalogados. Por esta razón, se ha considerado necesario subdividirlo en dos Sub-perfiles, que constituyen tareas profesionales de diferente nivel: **Diseño de Proyectos y Desarrollo de Proyectos**.

Estos perfiles serán desarrollados por dos tipos de profesionales que, en estos momentos, y a falta de cambios relacionados con la convergencia europea, podrían ser ingeniero técnico y superior.

6.1 Competencias del perfil de Diseño de Proyectos

Las siguientes constituyen las competencias definidas para el diseño de cualquier tipo de proyecto

- 1- Concreción de los objetivos de cualquier Sistema Informático (software, hardware y comunicaciones)
Escuchar y asesorar a los usuarios en la resolución de los problemas que se les plantean con el uso de los sistemas informáticos
- 2- Diseño y definición de la Arquitectura del sistema (Software, Hardware y Comunicaciones)
Diseño de Arquitectura software
Diseño y elección de la arquitectura Hardware y de comunicaciones

Bases de cálculo para otras disciplinas (arquitectos, ingenieros industriales...) en función del diseño

- 3- Planificación del desarrollo de un Proyecto Informático (hitos, viabilidad, riesgos, tareas, recursos, formalización, Elección de metodologías y estándares, etc.)
- 4- Organización y distribución del trabajo de los equipos de análisis y de desarrollo (jefes de proyectos, responsables de aplicación)
- 5- Dirección de los grupos de desarrollo.
Control y gestión del desarrollo de un proyecto informático. Garantía de que los procesos se realizan de acuerdo con los objetivos establecidos en el diseño.
Control y seguimiento de plazos, indicadores económicos y de calidad
Asesoramiento a los programadores en los problemas que se les plantean con la programación de los sistemas
Revisión de planes, problemas y estado del proceso
Gestión de recursos (humanos, financieros, técnicos, etc.)
- 6- Gestión de la calidad: definición de protocolos para aseguramiento de la calidad.
- 7- Aplicación de la legalidad vigente en el desarrollo profesional.

6.2 Competencias del perfil de Desarrollo de Proyectos

Competencias implicadas en el desarrollo de un proyecto.

- 1- Interpretación las especificaciones (funcionales, hardware, de comunicaciones, etc.) encaminadas al desarrollo de los sistemas informáticos (aplicaciones software, instalación de equipos, definición de sistemas de comunicación, etc.)
- 2- Realización del análisis y el diseño detallado de los sistemas informáticos. Aplicación de metodologías de desarrollo.
- 3- Definición y descripción de los componentes del proyecto (procedimientos, interfaz de usuario, características de equipos, parámetros de los sistemas de comunicaciones, etc.)
- 4- Realización de pruebas que verifiquen la validez del proyecto (funcional, integridad de los datos, rendimiento de las aplicaciones

- informáticas, rendimiento de equipos, comunicaciones, etc.).
- 5- Elaboración y mantenimiento de documentación descriptiva de la génesis, producción y operatividad de los sistemas informáticos
 - 6- Dirección de equipos de desarrollo del proyecto (técnicos, programadores, etc.)
 - 7- Labores de menor nivel en donde se requiere un alto grado de conocimientos técnicos (algunos tipos de programación en proyectos de software, configuración de equipos de hardware y de comunicaciones, etc.)
 - 8- Gestión de configuración de componentes del sistema informático.
 - 9- Aseguramiento de la calidad
 - 10- Mantenimiento

6.3 Campos de aplicación en los que se desarrollan proyectos

Clasificación en función del perfil del proyecto.

- Proyectos hardware y comunicaciones como: Diseño de centros de cálculo, centros proveedores de Internet, centros de atención al usuario, centros de monitorización de procesos (industriales, aeronáuticos, médicos, financieros, etc.) centros de conmutación de datos, diseño de soporte hardware empresarial para pequeña, mediana y gran empresa, etc
- Proyectos software como: Software de base, software paquetizado, software a medida, aplicaciones multimedia, aplicaciones web, sistemas de gestión de datos, información y conocimiento, sistemas distribuidos, sistemas de tiempo real, sistemas de dominio específico (informática industrial, médica, espacial, domótica), proyectos de renovación tecnológica, etc

Clasificación en función del área de destino del proyecto.

- Informática para pequeña empresa
- Proyectos a medida
- Informática Industrial
- Industria de base, Aeronáutica, industria médica, espacial, domótica
- Sistemas de control, simulación, sistemas en tiempo real, robots, sistemas empotrados
- Tecnologías de la Información

- Banca, Fiscal, informatización de todos los servicios de una mediana empresa, etc.
- Informática Gráfica y multimedia
- Realidad virtual aplicada a distintos campos, Juegos, Simulaciones industriales, industria del cine, etc.
- Ingeniería Web
- Desarrollo de negocio a través del web
- Desarrollo de Software de base
- Industria de desarrollo de software
- Ingeniería Ofimática
- Aplicación avanzada de las herramientas de ofimática a la resolución de problemas empresariales.
- Ingeniería Telemática
- Etc.

7. Competencias del perfil de Administración de Sistemas

Definido el perfil de Administración de Sistemas como aquel dedicado a *Instalación, configuración y gestión de Sistemas Informáticos*.

- 1- Instalación, configuración y administración de sistemas hardware.
- 2- Instalación, configuración y Administración de software de base, software de aplicaciones de usuario.
- 3- Instalación, Administración, configuración de sistemas de comunicaciones.
- 4- Diseño e implementación de políticas de seguridad.
Configuración y mantenimiento de controles de acceso
Gestión de copias de seguridad (Diseño de protocolos para realización de copias de seguridad)
Configuración y mantenimiento de autenticación
Configuración y mantenimiento de control de datos que se mueven por la red
Etc.
- 5- Análisis y optimización del rendimiento del sistema
- 6- Formación de personal
Dirección de programas de formación
Formación de personal técnico

7.2 Campos de aplicación sobre los que se desarrolla el perfil

- Elementos de Hardware
Sistemas de almacenamiento masivo, robots, configuraciones de arquitecturas hardware, clusters, routers, planificación y modificación de las características hardware de una máquina...
- Software de Base
Sistemas operativos y bases de datos, middleware, servidores de aplicaciones
- Software de aplicación
Ofimática, aplicaciones a medida, aplicaciones de gestión, aplicaciones de desarrollo, etc
- Elementos de Comunicación
Hardware (Routers, hubs, etc.), redes de comunicaciones (redes virtuales, intranets, protocolos, etc.)
- Otros elementos
Elementos industriales o de otras ingenierías o ciencias que conectan con los elementos de informática o comunicaciones para su supervisión o control.

8. Competencias del perfil de Dirección y Organización

Definido el perfil de Dirección y Organización como aquel dedicado a *Competencias relacionadas con la actividad de soporte táctico y estratégico de la empresa.*

Las competencias catalogadas podrían ser las siguientes:

- 1- Participación en la elaboración de la política estratégica de la empresa (innovación en los modelos de negocio, etc.)
- 2- Definición de la política informática de la empresa a corto medio y largo plazo
Establecimiento del alineamiento de los objetivos informáticos con los de la empresa
Definición del presupuesto y gestión de los medios materiales y humanos
Negociación de contratos
- 3- Establecimiento de directrices de Seguimiento y mejora
Establecimiento de las directrices sobre las métricas e indicadores que serán

utilizados para permitir a la dirección la Evaluación y el Seguimiento de los Sistemas Informáticos

- 4- Implantación métodos de mejora continua
Vigilancia de la tecnología y definición de las orientaciones técnicas
- 5- Definición de los planes de formación y reciclaje profesional

8.1 Campos de aplicación en los que se desarrolla el perfil

Por el tipo de puesto de trabajo

- Dirección de Empresa
- Dirección de Departamentos de Informática y centros de cálculo
- Jefe de equipos de desarrollo

Por el tipo de Empresa

- Cualquier grande, mediana o pequeña empresa, en especial las que basan su know-how en grandes volúmenes de datos.
- Aquí se incluyen las grandes corporaciones, los bancos, etc.
- Empresas de software, hardware y comunicaciones.
- Empresas de subcontratación (outsourcing), de consultoría, etc.

9. Competencias del perfil de Auditorías, Peritajes y Consultorías

Definido el perfil de Auditorías, Peritajes y consultorías como aquel dedicado a *Aplicación de los conocimientos técnicos a diversas actividades como estudios técnicos, auditorías, peritajes, consultorías, etc.*

Las competencias catalogadas podrían ser las siguientes:

- 1- Certificación de proyectos
- 2- Realización de Estudios Técnicos
- 3- Realización de Peritajes
- 4- Realización de Proyectos de consultoría y asesoría a empresas
Implantación de soluciones informáticas de software y hardware y comunicaciones
Consultoría para empresas propias de Tecnologías de la Información

9.1 Campos de aplicación en los que se desarrolla el perfil

Tipos de auditorías y consultorías:

- De diseño de sistemas de información
- De legislación informática
- De calidad informática
- De seguridad
- De Internet
- Etc.

Tipos de Peritajes:

- Civiles
- Penales
- Laborales

10. Competencias del perfil de Comercial Técnico

Definido el perfil de Comercial Técnico como aquel dedicado a *Aplicación de los conocimientos técnicos a actividades comerciales como la venta de proyectos, de equipos, etc. Labores comerciales y ejecutivas en cualquier ámbito de empresas relacionadas con las TIC.*

Las competencias catalogadas podrían ser las siguientes:

- 1- Análisis de las necesidades de un cliente y traducción de las mismas a sistemas informáticos óptimos
Estimación de costes
Negociación con el cliente
Fijación de precios
Estimación del retorno de la inversión
Etc.
- 2- Conocimiento actualizado de la demanda del mercado
Tareas de prospección
Etc.
- 3- Conocimiento técnico de soluciones aplicables existentes en el mercado

10.1 Campos de aplicación en los que se desarrolla el perfil

Empresas del sector informático y de las comunicaciones.

11. Competencias del perfil de Investigación y Docencia

Definido el perfil de Investigación y Docencia como aquel dedicado a *Aplicación de los conocimientos técnicos a actividades investigadoras y docentes.*

Las competencias catalogadas podrían ser las siguientes:

- 1- Docentes
- 2- Investigadoras

11.1 Campos de aplicación en los que se desarrolla el perfil

Por el tipo de institución en que desarrolle la profesión

- Universidad
- Centros Tecnológicos
- Centros de Investigación
- Enseñanzas media y superior
- Etc.

Por el área de desarrollo de la profesión

- Áreas relacionadas con la Informática
- Áreas de aplicación de Nuevas Tecnologías

12. El Libro Blanco y otros documentos

El Libro Blanco realizado desde la CODDI está basado fundamentalmente en tres fuentes: el *carrer space* [7], el currícula de ACM [6] y el informe de COPIITI [7].

Si bien todas ellas son buenas fuentes, la conclusión en tres perfiles que realiza el Libro Blanco nos parece a todas luces insuficiente, aunque su pretensión de generalidad sea loable. Dichos perfiles son:

- Perfil profesional de Desarrollo Software
- Perfil profesional de Sistemas
- Perfil profesional de Gestión y Explotación de Tecnologías de la Información

En nuestro trabajo hemos definido otros elementos igual de generales pero con diferentes criterios de partida. A modo de ejemplo el perfil profesional de desarrollo de software nos parece demasiado determinante y dirigido a una rama de las muchas que tiene el Ingeniero en Informática. Desde el punto de vista de nuestro trabajo la dedicación al hardware o a las comunicaciones

debe estar al mismo nivel que la dedicación al software.

En los párrafos explicativos de los perfiles, el Libro Blanco detalla muchos campos de aplicación de cada uno de los perfiles determinados. Si bien estos campos están bastante completos, en nuestro trabajo hemos querido hacer un acercamiento más abierto, llegando a perfiles concretos pero dejando siempre el campo abierto a nuevos perfiles que no dudamos que aparecerán en el futuro.

En definitiva, no rechazamos los perfiles determinados en el Libro Blanco, más bien entendemos que es un intento más de acercamiento a un problema difícil pero de necesaria resolución para determinar el objetivo final de definir las competencias de un Ingeniero en Informática.

Tampoco queremos terminar este artículo sin hacer una referencia a trabajos que nos parecen desvirtuadores de la esencia de los sub-objetivos marcados en Bolonia y en los Reales Decretos de grado y postgrado.

Esta obligada referencia es hacia el informe PAFET que, en nuestra opinión, define como competencias de los Ingenieros de Telecomunicación demasiadas solapadas con las que son intrínsecas del Ingeniero en Informática.

A este respecto opinamos que no debe darse a la sociedad la sensación de que dos ingenierías están solapadas, ya que esto va contra los principios del Real Decreto de Grado y no ayuda a la determinación clara de los perfiles de cada ingeniería. Entendemos que la Ingeniería de Telecomunicación tiene su ámbito claro de aplicación fuera de la realización de software y otras competencias que claramente son de los Ingenieros en Informática.

13. Conclusión

En este artículo se ha intentado un nuevo acercamiento, un nuevo enfoque diferente del que la CODDI hizo en su Libro Blanco. Este enfoque ha resultado ser más complementario que contrapuesto.

Se han estudiado las competencias del Ingeniero en Informática desde el punto de vista de nuevos perfiles, más profesionales, más al "nivel de calle" que la realizada en el Libro Blanco.

El resultado es una definición de perfiles alternativa aunque no contrapuesta.

En definitiva, nuestro Libro Azul no debe entenderse como una enmienda al Libro Blanco, sino más bien como otro punto de vista de lo mismo que se relata en el anterior.

La dificultad para determinar las fronteras de una profesión tan abierta como es la de la ingeniería en informática hace que estas visiones deban entenderse como complementarias y el objetivo final será la integración de todas ellas, sin dejar huecos, abarcando todas las actividades que realiza el Ingeniero en Informática y al mismo tiempo dejando la puerta abierta a los nuevos tiempos.

Referencias

- [1] Levi-LeBoyer, C. *Gestión de Competencias*. Ediciones Gestión., 2004.
- [2] van Leunen, M.C. *A handbook for scholars*. Oxford University Press, 1992
- [3] Llorens F. y Rizo R. Formato de ponencias de Jenui 2004
- [4] Career Space. Directrices para el desarrollo curricular. Nuevos currículos de TIC para el siglo XXI: el diseño de la educación del mañana. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo, 2001. www.carrer-space.com.
- [5] Career Space. Perfiles de capacidades profesionales genéricas de TIC. Capacidades profesionales futuras para el mundo del mañana. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo, 2001. www.carrer-space.com.
- [6] ACM-IEEE. Computing Curricula 2001. www.computer.org/education/cc2001.
- [7] COPIITI, Conferencia de la Profesión de Ingeniero e Ingeniero Técnico en Informática. Perfil de la profesión de Ingeniero en Informática y definición del currículo académico. 2003.
- [8] Martínez Mut B., Diseño de programas desde la perspectiva de los ECTS, en el Programa de Formación para la Docencia Universitaria de la Universidad de Oviedo. Universidad Politécnica de Valencia, Oviedo 2005.
- [9] Le Boterf, G. *Gestión de las competencias*. Barcelona, gestión 2002.

- [10] Proyecto Tunning 2000. Informe Final.
Proyecto Piloto. Fase1. Universidad de
Deusto.