

Definición de competencias específicas y genéricas del Ingeniero en Informática

Aquilino A. Juan, Javier de Andrés, Covadonga Nieto, Macamen Suárez, Juan Ramón Pérez, Agustín Cernuda, Candi Luengo, A. Belén Martínez, Miguel Riesco, Daniel F. Lanvín, Jose E. Labra, Marián D. Fondón, Jose Manuel Redondo

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

Resumen

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

Dentro del marco de trabajo del ICE de la Universidad de Oviedo, la Escuela de Ingeniería Técnica en Informática de Oviedo ha creado un grupo de trabajo para el desarrollo de iniciativas encaminadas a la adaptación al EEES.

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.

Además de las competencias específicas de la titulación, se hace una valoración de cómo desarrollar las competencias genéricas, definiendo los aspectos claves a tener en cuenta a la hora de describir estas competencias.

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

1.1. 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.

1.2. 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 apenas tiene 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 y los empleadores desconocen las competencias de un Ingeniero en Informática 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.

1.3. 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 su respectiva importancia.

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 *Tunning* [9] 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 [6] 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, 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” y la filosofía de “Aprender a aprender”, que daría para un amplio debate.

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

Una de las definiciones más clara y adecuada para el desarrollo de las competencias desde la perspectiva profesional es la de Martínez Mut [8], que siguiendo a Levi-Leboyer [7] 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”

Podemos confesar que, los autores de este artículo, utilizaron más de una sesión de varias horas en discutir qué significa el término competencia desde una perspectiva académica y cual es su relación o afinidad con los objetivos de aprendizaje.

Tras largas sesiones de discusión, reflexión y debate, hemos logrado obtener un resultado claro y conciso que consigue desterrar esta ambigüedad que inicialmente captábamos.

Se trata de llevar el término competencia profesional (cuya definición es clara) a la Universidad de forma que los alumnos, como resultado de su aprendizaje, obtengan estas competencias profesionales.

Tener una competencia no sólo poseer un conocimiento específico, incluso no es suficiente con saber aplicar ese conocimiento y desarrollar una labor, significa también ser capaz de desenvolverse en un entorno de trabajo, bajo unas condiciones concretas, y tomar decisiones que pueden implicar múltiples aspectos como priorizar tareas, organizar el trabajo, coordinarse con otros compañeros, y finalmente aplicar los conocimientos y desarrollar la labor. Además, el profesional competente deberá tomar las soluciones más convenientes, no sólo técnicamente hablando sino que también deberá aplicar criterios de ética profesional y buen hacer. Es pues la *integración* de aspectos: conocimientos, destrezas y actitudes lo que conforma la competencia.

Para lograr en el ámbito académico la integración de aspectos además de la consecución de conocimientos y destrezas de manera aislada, es preciso incluir como objetivos preferentes las competencias transversales, que forman actualmente parte de cualquier perfil profesional.

Dentro de las asignaturas, definiremos los objetivos en términos de competencias a conseguir tras el proceso de aprendizaje, que podrán ser profesionales, en algunos casos, o competencias de base en otros (generalmente asignaturas de base para otras más directamente ligadas a la profesión). En cualquier caso, los objetivos de aprendizaje serán subcompetencias (partes de) de las competencias definidas en los perfiles profesionales.

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.

La base para definir estos perfiles es el análisis de funciones y tareas que llevan a cabo los profesionales en ejercicio teniendo en cuenta su posible evolución futura.

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 cuantos 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.**

6.1. Competencias del perfil de Diseño de Proyectos

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

1. Concretar 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. Diseñar y definir la Arquitectura del sistema (Software, Hardware y Comunicaciones).
 - Diseñar la Arquitectura software.
 - Diseñar y elegir la arquitectura Hardware y de comunicaciones.
 - Definir las bases de cálculo para otras disciplinas (arquitectos, ingenieros industriales...) en función del diseño.
3. Planificar el desarrollo de un Proyecto Informático (hitos, viabilidad, riesgos, tareas, recursos, formalización, Elección de metodologías y estándares, etc.)
4. Organizar y distribuir el trabajo de los equipos de análisis y de desarrollo (jefes de proyectos, responsables de aplicación)
5. Dirigir los grupos de desarrollo.
 - Controlar y gestionar el desarrollo de un proyecto informático. Garantizar que los

procesos se realizan de acuerdo con los objetivos establecidos en el diseño.

- Controlar y hacer el seguimiento de plazos, indicadores económicos y de calidad.
 - Asesorar a los programadores en los problemas que se les plantean.
 - Revisar los planes, problemas y estado del proceso.
 - Gestionar los recursos (humanos, financieros, técnicos, etc.)
6. Gestionar la calidad: definición de protocolos para aseguramiento de la calidad.
 7. Aplicar 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. Interpretar 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. Realizar el análisis y el diseño detallado de los sistemas informáticos. Aplicar metodologías de desarrollo.
3. Definir y describir los componentes del proyecto (procedimientos, interfaz de usuario, características de equipos, parámetros de los sistemas de comunicaciones, etc.)
4. Realizar pruebas que verifiquen la validez del proyecto (funcional, integridad de los datos, rendimiento de las aplicaciones informáticas, equipos, comunicaciones, etc.).
5. Elaborar y mantener documentación descriptiva de la génesis, producción y operatividad de los sistemas informáticos.
6. Dirigir equipos de desarrollo del proyecto.
7. Desarrollar labores de menor nivel en donde se requiere un alto grado de conocimientos técnicos (programación, configuración de equipos hardware y de comunicaciones, etc.).
8. Gestionar la configuración de componentes del sistema informático.
9. Asegurar la calidad
10. Realizar el mantenimiento

6.3. Campos de aplicación en los que se desarrollan proyectos

1. Clasificación en función del perfil del proyecto.

- Proyectos hardware y comunicaciones: 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: 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.

2. 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 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. Instalar, configurar y administrar sistemas hardware.
2. Instalar, configurar y Administrar software de base y software de aplicaciones de usuario.
3. Instalar, Administrar, configurar sistemas de comunicaciones.
4. Diseñar e implementar políticas de seguridad.
 - Configurar y realizar el mantenimiento de controles de acceso.
 - Gestionar copias de seguridad (Diseñar protocolos para realización de copias de seguridad)
 - Configurar y realizar mantenimiento de autenticación
 - Configurar y realizar mantenimiento de control de datos que se mueven por la red
 - Etc.
5. Analizar y optimizar el rendimiento del sistema.
6. Llevar a cabo la formación de personal
 - Dirigir programas de formación
 - Formar al personal técnico

7.1. Campos de aplicación sobre los que se desarrolla el perfil

1. Elementos de Hardware
 - Sistemas de almacenamiento masivo, robots, configuraciones de arquitecturas hardware, clusters, routers, planificación y modificación de las características hardware de una máquina...
2. Software de Base
 - Sistemas operativos y bases de datos, middleware, servidores de aplicaciones.
3. Software de aplicación
 - Ofimática, aplicaciones a medida, aplicaciones de gestión, aplicaciones de desarrollo, etc.
4. Elementos de Comunicación
 - Hardware (Routers, hubs, etc.), redes de comunicaciones (redes virtuales, intranets, protocolos, etc.).
5. 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. Participar en la elaboración de la política estratégica de la empresa (innovación en los modelos de negocio, etc.)
2. Definir la política informática de la empresa a corto medio y largo plazo
 - Establecer el alineamiento de los objetivos informáticos con los de la empresa
 - Definir el presupuesto y gestión de los medios materiales y humanos
 - Negociar contratos
3. Establecer directrices de seguimiento y mejora
 - Establecer directrices sobre las métricas e indicadores que serán utilizados para permitir a la dirección la Evaluación y el Seguimiento de los Sistemas Informáticos
 - Implantar métodos de mejora continua
4. Vigilar la tecnología y definir las orientaciones técnicas
5. Definir los planes de formación y reciclaje profesional

8.1. Campos de aplicación en los que se desarrolla el perfil

1. Por el tipo de puesto de trabajo
 - Dirección de Empresa
 - Dirección de Departamentos de Informática y centros de cálculo
 - Jefe de equipos de desarrollo
2. 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. Certificar de proyectos
2. Realizar Estudios Técnicos
3. Realizar Peritajes
4. Realizar 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

1. Tipos de auditorías y consultorías:
 - De diseño de sistemas de información
 - De legislación informática
 - De calidad informática
 - De seguridad
 - De Internet
 - Etc.
2. 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. Analizar las necesidades de un cliente y traducir las mismas a sistemas informáticos óptimos

- Estimar costes
 - Negociar con el cliente
 - Fijar precios
 - Estimar el retorno de la inversión
 - Etc.
2. Disponer de conocimiento actualizado de la demanda del mercado
 - Tareas de prospección
 - Etc.
 3. Disponer de 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: Impartir docencia e Investigar.

11.1. Campos de aplicación en los que se desarrolla el perfil

1. Por el tipo de institución en que desarrolle la profesión
 - Universidad
 - Centros Tecnológicos
 - Centros de Investigación
 - Enseñanzas media y superior
 - Etc.
2. Por el área de desarrollo de la profesión
 - Áreas relacionadas con la Informática
 - Áreas de aplicación de Nuevas Tecnologías

12. Competencias genéricas

Las competencias genéricas, también conocidas como transversales, juegan un papel importantísimo en la formación del ingeniero en Informática: constituyen el cemento que une todas sus competencias específicas generando una sinergia que establecerá la diferencia entre el saber y el

saber aplicar de manera óptima y con deontología profesional.

Siguiendo el Proyecto Tunning **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se definen tres tipos de competencias genéricas: instrumentales, interpersonales y sistémicas.

En el perfil definido en el Libro Azul, se toman como punto de partida las competencias genéricas descritas en el proyecto Tunning y se adaptan al perfil del ingeniero en informática.

Para formalizar la definición de cada una de estas competencias se establece un modelo de descripción con los siguientes apartados:

- Catalogación de las competencias por grupos de competencias siguiendo el catálogo propuesto en Tunning] (Hasta el segundo nivel)

De cada uno de estos grupos de competencias se definirá:

- Descripción del grupo de competencias adaptado al perfil de ingeniero en informática.
- Competencias que componen el grupo.

Para cada una de las competencias propuestas se define:

- Denominación de la competencia.
- Justificación de la necesidad de esa competencia.
- Aspectos o actividades que favorecen la obtención competencia.

A modo de ejemplo se describe a continuación un grupo de competencias. Este ejemplo ha sido extraído de una propuesta del Master de Ingeniería Web desarrollado por la Escuela Universitaria de Ingeniería técnica en Informática de Oviedo:

Competencias Interpersonales/Individuales

Descripción: Capacidad para mantenerse en continua actualización con respecto a las tecnologías, metodologías, herramientas, etc. que van surgiendo.

Capacidad para aprender de forma autónoma, buscando documentación y adquiriendo nuevos retos.

Capacidad para asumir la responsabilidad de su actividad profesional: plazos de entrega, calidad, compromiso con el equipo, eficiencia, aptitud positiva, etc. Para ello debe ser capaz de adaptarse al equipo de trabajo que le sea asignado y debe tener capacidad de esfuerzo y sacrificio.

Competencias:

- *Definición:* Competencia para la autocrítica, determinante para el propio desarrollo profesional y cultural del individuo.
- *Necesidad:* Es seguro que el alumno se equivocará y deberá rectificar muchas veces antes de conseguir su objetivo y esto es importante en su formación personal, porque su futuro como persona seguirá estando plagado de éxitos, pero también de errores que el alumno debe afrontar de manera autocrítica. Esta competencia también se podría enunciar como “Competencia para la asunción de los propios errores”.
- *Aspectos o actividades que favorecen la competencia:*
 - Casos de estudio donde se han cometido errores en proyectos reales.
 - Actitud autocrítica de los profesores.
 - Desarrollo del “Proyecto de fin de Máster”.
- Otras competencias del grupo, siguiendo el formato propuesto.

12.1. Competencias Instrumentales

Estas competencias se subdividen en cuatro subapartados (cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas).

El objetivo principal de estas competencias es el de dotar a la persona con medios y métodos que le permitan usar sus conocimientos en el entorno en el que trabaja.

Para un ingeniero estas competencias son fundamentales ya que desarrollan su capacidad de organizar y de estructurar el trabajo, mucho más cuando de él se espera la dirección de los grupos a su cargo.

El grupo de trabajo resalta como fundamentales las cognitivas y las metodológicas por ser las que dotarán al ingeniero del carácter de liderazgo en los entornos en los que ejerce su labor.

12.2. Competencias Interpersonales

El trabajo de ingeniero se realizará normalmente en grupos, por tanto la capacidad de comunicación y trabajo en equipo del ingeniero será un factor determinante de su éxito y de sus posibilidades de ascenso en una organización jerárquica.

La comunicación de las soluciones a los equipos de trabajo (competencias sociales) con los que colabora el ingeniero es una de sus labores principales, sus soluciones no sólo deben ser técnicamente correctas sino, además comprensibles.

También en este caso es difícil resaltar alguna competencia sobre las demás, pero está claro que el comportamiento ético (competencias individuales) será fundamental para su formación no sólo como ingeniero sino como persona y las capacidades sociales serán imprescindibles para tratar con grupos de personas heterogéneos.

12.3. Competencias Sistémicas

Por último se destacan las competencias sistémicas.

Un ingeniero debe ser capaz de entender el conjunto en el que desarrolla su labor más allá de los simples objetivos inmediatos, por ejemplo el contexto social y económico del sector en el que trabaja.

En este sentido es necesario tener una actitud emprendedora que permita ver posibilidades y definir objetivos en entornos reales, además de disponer de capacidad de dirección y liderazgo para encaminar estos objetivos.

13. El Libro Blanco y otros documentos

El Libro Blanco realizado desde la CODDI está basado fundamentalmente en tres fuentes: el *carrer space*, [2], el currícula de ACM [1] y el informe de COPIITI [4]

Si bien todas ellas son buenas fuentes, la conclusión en tres perfiles que realiza el Libro Blanco puede resultar 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

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. 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.

En el Libro Blanco se ha intentado hacer una lista exhaustiva de los perfiles de trabajo integra-

dos en cada uno de los apartados. En el Libro Azul hemos intentado dejar siempre el campo abierto al desarrollo futuro de una ingeniería en expansión como lo es la informática.

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.

14. 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, como así lo hemos denominado, 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] ACM-IEEE. *Computing Curricula 2001*. www.computer.org/education/cc2001

[2] 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.

[3] 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.

[4] 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.

[5] De la Cruz Tomé, M. A. *El aprendizaje de competencias y la planificación de la enseñanza*. Apuntes del Curso de formación permanente del mismo título. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Oviedo, Diciembre de 2005.

[6] Le Boterf, G. *Gestión de las competencias*. Barcelona, gestión 2002.

[7] Lévy-Levoyer, C. *Gestión de las competencias. Cómo analizarlas, cómo evaluarlas, cómo desarrollarlas*. Ed. Gestión 2000. Barcelona. 1997.

[8] Martínez Mut, B. *Diseño de programas desde la perspectiva de los ECTS*. Apuntes del Curso de formación permanente del mismo título. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Oviedo, Mayo de 2005.

[9] Universidad de Deusto y Universidad de Groningen. *Tuning Educational Structures in Europe*. Informe Final. Bilbao. 2000.

[10] van Leunen, M.C. *A handbook for scholars*. Oxford University Press, 1992