

Perfil profesional y académico de la informática en España

Gloria Martínez, Germán Fabregat
Dpto. de Ingeniería y Ciencia de los Computadores
Universidad Jaume I
12071 Castellón
{martine,fabregat}@icc.uji.es

Resumen

La situación actual del mercado laboral para los titulados informáticos es halagüeña, como consecuencia del contexto socio-económico. Hay una gran demanda laboral en todo el mundo en el sector de las Tecnologías de la Información, TI, también conocido en España como “nuevas tecnologías”.

Esta gran demanda puede llegar a afectar a la definición del perfil académico. En este punto, históricamente, la visión académica siempre difiere de la empresarial, y viceversa. En esta discusión debería incorporarse, de forma positiva, otro factor: tanto en EEUU como en Europa, se está promoviendo un amplio debate sobre cuáles son los perfiles y habilidades necesarias para cada uno de los profesionales de las TI.

En esta definición de los perfiles profesionales, la universidad no debería permanecer al margen. Además de servir como un acercamiento a la visión empresarial, puede ser un motivo de reflexión sobre nuestra troncalidad intelectual, sobre la idoneidad de las titulaciones actuales y nuestro propio perfil científico, actualmente vertebrado en tres áreas de conocimiento.

1. Contexto socio-económico

Durante el último lustro las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, TIC, se han convertido en una de las áreas económicas de mayor crecimiento; de hecho, diversos estudios de 2000 sugieren que el rápido crecimiento de la economía estadounidense de 1995 a 2000 ha sido liderado por los avances en el sector de la Tecnología de la Información, TI, y la aplicación de estas tecnologías a otras áreas de la economía. Los primeros datos sobre el año 2001 apuntan que sigue este crecimiento, si bien menos acelerado, en parte por la situación económica (que ha propiciado la quiebra de empresas tecnológicas surgidas en plena expansión), en parte por la situación especial que vive la economía norteamericana tras el atentado del 11 de Septiembre de 2001 ([4] [2]).

El uso de las tecnologías está asociado a nuevos patrones de creación y pérdida de trabajos: las TIC reemplazan viejas tareas, mediante la automatización, pero crean nuevos puestos para ocupaciones con demandas crecientes, como la de programación *software*. De hecho, en Europa y en EEUU, la demanda de profesionales ha superado a la oferta y se ha tenido que suplir la carencia con la incorpo-

ración de profesionales extranjeros. Es famoso el caso de la oferta alemana de incorporar a 200.000 profesionales informáticos de élite extranjeros [7].

La situación es similar (o peor) en España. Si bien en los últimos años la economía española se ha acercado a la media europea, y el sector de las TI ha conocido un crecimiento sostenido en los últimos 6 años de más de un 80 %, los datos indican que el mercado español de las TI aún está por debajo de la media europea y que, además, en nuestro mercado, las importaciones superan a las exportaciones [15].

La demanda de profesionales informáticos es muy alta; se estima [8] que el déficit de expertos en TI será de 100.000 personas en 2003, de acuerdo a la evolución de la demanda. Aun cuando los datos de estimación puedan ser demasiado optimistas, la situación real es que, en el estado, no existen suficientes titulados para hacer frente a la demanda; y, lo que es peor, dada la pirámide de población y el previsible descenso de alumnos matriculados en la universidad para los próximos cursos, no parece que ésta se pueda cubrir.

Esta situación ha provocado la toma de medidas, algunas detalladas en el plan *InfoX-XI* del Ministerio de Ciencia y Tecnología [13], como las tendentes a promover la “alfabetización informática” de la población y la formación de profesionales (por cada titulado superior, se estima que se necesitan tres personas con conocimientos básicos de tecnologías de la información) y a impulsar el uso de telecomunicaciones y nuevas tecnologías en las *pymes*.

Lo que, en principio, puede ser una situación laboral beneficiosa para nuestros estudiantes, tiene una vertiente peligrosa que ha de preocuparnos como docentes: la creciente demanda por las empresas de titulados informáticos, puede provocar una tendencia a rehacer los *curricula* universitarios en función de la demanda empresarial, en perjuicio de

otros factores.

2. El mercado laboral y la visión empresarial

En [11] se puede encontrar un amplio estudio del mercado laboral en España. De este estudio se desprende que éste se concentra, principalmente, en Madrid y Cataluña, y el desglose por sectores muestra que Finanzas, Administración Pública e Industria son, por este orden, los que cuentan con mayor peso relativo.

En cuanto a la evolución anual del crecimiento de empleo, tras un bajón en los años 92–95, sufrió una espectacular aceleración en el 98 (crecimiento de un 25 %), disminuyó ligeramente en el 99 y las previsiones son que se mantendrá cercano a un 10 % [1] (según los últimos estudios de la SEDISI¹, [16], la evolución interanual de Octubre de 2000 a Septiembre de 2001, ha sido de 8,8 %. Además, los últimos informes del Centro de Predicciones, [2], estiman que el crecimiento para 2002, sobre la cifra de este año, será de aproximadamente un 1 %). Los datos sobre el período 98/99/00, también indican que el 83,67 % de los trabajadores en empresas informáticas tienen un contrato fijo y que la mayoría de las ofertas de trabajo fijo suelen dirigirse a titulados. Sólo un 32 % de las ofertas no exigen titulación y se correspondían mayoritariamente con contratos temporales, de menor salario y poca responsabilidad.

También en [11] se puede encontrar un análisis de ofertas laborales en un diario de ámbito nacional². Primero, se observa que hay una gran demanda de profesionales con perfiles específicos (el 70 %). De entre estos perfiles, por solicitudes, destacan bases de datos

¹SEDISI, Asociación española de empresas de tecnologías de la información

²El período de estudio comprende desde Diciembre de 2000 a Abril de 2001.

(25 %), desarrollo de software (20 %), aplicaciones web (14,4 %), seguridad/sistemas operativos (13,2 %) y redes (12,1 %). Del análisis también se desprende que, de las ofertas que exigían una titulación, el 25 % era para titulados superiores en informática, el 18 % para titulados técnicos en informática (aunque con un fuerte solape con la titulación superior) y sólo el 3 % para titulados en Formación Profesional. Según el propio diario, en 2000 el número de ofertas publicadas para Ingenieros en Informática fue de 9.668 y para Ingenieros Técnicos en Informática, de 7.293.

Estos datos, junto con la alta demanda que se deriva de la exposición de la situación económica, muestran un futuro laboral prometedor para nuestros titulados. Cuestión aparte es cómo desean las empresas que formemos a los alumnos y cuáles son las destrezas que buscan: es el dilema perfil profesional/perfil académico que, históricamente, enfrenta al empresario con el docente. Y este enfrentamiento se puede ver agravado por la necesidad acuciante de profesionales y podría llegar a influir, de forma perniciosa, en los planes de estudio de las universidades.

La situación socio-económica en el ámbito de las TI, se traduce en una falta de personal cualificado, lo que provoca que aumenten los salarios, lo que a su vez desemboca en que muchas *pymes* no puedan competir lo que, a la larga, perjudica al desarrollo económico. Esto está llevando a que, cada vez más, se oigan propuestas en el sentido de que las universidades evolucionen en una especie de centros de formación profesional, con mayor capacidad de evolución. Esta visión, que difícilmente será compartida por la universidad pública, sí puede ser utilizada por la privada y aumentar así las diferencias entre ambas. Si esto se combina en el marco de la nueva ley de ordenación de las universidades, las consecuencias pueden ser nefastas para la educación universitaria pública.

Es de desear que esta posibilidad no se dé. Hay varios factores que, combinados, pueden permitir el desarrollo armónico de los intereses universitarios, en cuanto a garantizar profesionales verdaderamente cualificados, y los empresariales. En primer lugar, el acercamiento universidad-empresa. La universidad debe reconocer la importancia de las prácticas dentro del desarrollo curricular de los estudios tecnológicos, pero también debe hacer partícipe a la empresa de las ventajas prácticas que suponen, a la larga, la contratación de profesionales con una amplia base fundamental y con capacidad de adaptación, en un entorno en que los avances tecnológicos son tan rápidos.

Pero, quizás, la discusión que es preciso incorporar de forma prioritaria en este acercamiento universidad-empresa es la definición de las habilidades propias de un profesional en informática, en sus distintos niveles de cualificación: no es eficiente formar un ingeniero si después el desconocimiento de cuáles son sus habilidades reales, se traduce en una contratación para un cargo que no requiere ese nivel de formación. El desconocimiento sobre nuestra titulación hace que, muchas veces, se confunda un técnico con un ingeniero. Utilizando un símil, nadie acude a un ingeniero industrial especializado en máquinas y motores térmicos cuando su coche se estropea; va al mecánico. Pero, en cambio, muchas veces se recurre a un ingeniero informático para cambiar la configuración de una impresora. Hay que definir bien la profesión para que el empresario sepa cómo y en qué campos actúan los diferentes profesionales de la informática.

3. ¿Quiénes somos?

Este es el título de un artículo de Peter Denning [6] (quien, entre otros cargos, ostenta el de Presidente del Consejo de Educación de ACM). En él, se hace un análisis crítico de las características que hacen de una actividad

una profesión, además de considerar los factores que justifican la “profesión en tecnología de la información”. También, hace una clasificación de las actividades relacionadas con el ejercicio en el campo de las TI y las TIC, ya que no todos los puestos de trabajo están directamente relacionados con la informática, o deben ser desempeñados por informáticos. El mismo autor, en una entrevista publicada en la revista *Ubiquity* de ACM [5], expone las ideas básicas que han dado lugar a que exista esa inquietud por definir convenientemente dicho campo profesional.

Destaca, entre otras consideraciones, la constatación de que existen muchos grupos profesionales propios dentro de las TI, y que la informática se ha convertido en uno más de esos grupos. Si cada grupo tiende a seguir su propio camino y no cooperar, puede haber lugar a roces y enfrentamientos. De ahí, la importancia de una buena definición. Para conseguir esto, por ejemplo, ACM ha puesto en marcha la iniciativa ITP, *Information Technology Profession*, cuya finalidad es acabar estableciendo la Tecnología de la Información como una profesión. Hay ya tres proyectos en marcha, el proyecto *Ubiquity* nacido como un foro de debate en el que se pretende involucrar al mayor número posible de profesionales en la definición de la profesión, y la promoción del ICDL, *International Computer Driving License*, como acreditación internacional similar al ECDL, *European Computer Driving License*. El tercero es el más ambicioso, el *proyecto de identidad ITP*, cuya misión es definir la estructura del campo de las TI, incluyendo troncalidad profesional e intelectual, estándares de cualificación, instituciones propias y grupos profesionales.

En Europa también se están realizando actividades en este sentido. En 1999 se formó el ICT (*Information and Communication Society*) Consortium, para fomentar las actividades que la falta de profesionales de las TI

podría estar frenando. Este consorcio está formado por distintas empresas y entre sus actividades, hasta el momento, destaca la recomendación de acciones específicas, orientadas a promover el uso de las nuevas tecnologías en el ámbito diario, profesional y educativo. Destaca también la serie de perfiles profesionales que ha elaborado, a los que incorpora no sólo habilidades técnicas, sino también de comportamiento. Además ha promovido *Career-space* [12], un portal de Internet que proporciona los perfiles profesionales más demandados y permite que los candidatos conecten con trabajadores en ejercicio que puedan asesorarles desde su experiencia. Otro organismo que está desarrollando una amplia labor en la definición de la profesión, es el CEPIS, *Council of European Professional Informatics Societies*, que es el promotor del ya mencionado ECDL, que ha tenido un gran éxito en Europa. Se trata de una acreditación de habilidades laborales básicas en ofimática, que incluye manejo de procesador de textos, hojas de cálculo, bases de datos e Internet. Es de destacar que esta acreditación no está dirigida a profesionales de las TI, sino a los que usan las TI en su trabajo.

En España, uno de los proyectos más importantes en este sentido ha estado promovido por el ANIEL (Consejo de la Asociación Nacional de Industrias Electrónicas y de Telecomunicaciones), el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y la Universidad Politécnica de Madrid. Es el Proyecto PAFET, Propuesta de Acciones para la Formación de Profesionales de Electrónica, Informática y Telecomunicaciones [14]. A partir del diagnóstico de la situación actual, el informe identifica perfiles profesionales y establece un conjunto de recomendaciones, a todos los implicados, para el período 2001–2003. Además, los promotores han decidido la creación de un Observatorio Permanente sobre las necesidades del sector.

4. La importancia del perfil profesional

En este contexto internacional de definición de la profesión en tecnologías de la información, en España se está produciendo la creación de colegios profesionales en diferentes comunidades autónomas, en la creencia de que ello ayudará a la definición y consolidación de la profesión. Se ha aprobado la creación de colegios en Murcia (28 de abril 1998), Valencia (19 de Mayo 2000), País Vasco (29 de Junio 2000), Cataluña (9 de Abril 2001) y Asturias (21 de Mayo 2001). En Aragón el proyecto de creación fue rechazado por las cortes aragonesas en Mayo de 2001. El proceso legislativo se encuentra en marcha en Galicia y Castilla-León. Hay que recordar, también, que el Partido Popular intentó tramitar una ley nacional cuya tramitación fue interrumpida por la convocatoria a elecciones legislativas de Marzo de 2000 [9].

Las repercusiones que la creación de los colegios pueden tener en el progreso de la profesión en España, no están muy claras. En principio, se puede calificar de positiva cualquier iniciativa que contribuya a que los profesionales informáticos se agrupen para mejorar su profesión, su formación, su código ético y su influencia social; pero, al analizar cada una de las leyes de creación y los estatutos que las desarrollan se ve que dos cuestiones básicas son tratadas de diferente forma por los diferentes colegios: los más estrictos, los de Murcia y Valencia, exigen estar colegiado para poder ejercer y sólo permiten la colegiación a profesionales de la titulación (en esta última cuestión, sólo el colegio de Cataluña contempla la posibilidad de permitir la colegiación a profesionales informáticos provenientes de otras titulaciones).

¿Puede mejorar la situación profesional la aplicación estricta de las leyes colegiales? No parece claro; incluso, algunos expertos señalan

que tales normas podrían ser anticonstitucionales. Lo que parece un contrasentido es que, cuando el principal problema del sector es la falta de profesionales cualificados, se intente legislar de forma que se corra el riesgo de provocar inflexibilidad, falta de reciclaje o, incluso, paralizar un sector profesional (el intrusismo, que ya no es un problema tan grave, es consecuencia en gran medida, no lo olvidemos, del hecho de estar hablando de una titulación muy reciente), yendo, además, en contra del libre movimiento de los trabajadores europeos y de las recomendaciones de los organismos europeos antes mencionados (una de cuyas acciones recomendadas es propiciar la movilidad de trabajadores cualificados entre estados, miembros o no de la UE, para favorecer el aprovechamiento de los recursos profesionales existentes).

Se da, además, una paradoja que vuelve a incidir en la importancia de trabajar prioritariamente en la definición del perfil profesional [10]: una sentencia del Tribunal Constitucional, de 11 de Mayo de 1989, advierte de que *“el legislador al hacer uso de la habilitación [...] deberá hacerlo de forma tal que restrinja lo menos posible, y de modo justificado [...] y que al decidir, en cada caso concreto, la creación de un Colegio Profesional, en cuanto tal, haya de tener en cuenta que, al afectar la existencia de éste a [...] derechos fundamentales [...] sólo será constitucionalmente lícita cuando esté justificada por la necesidad de servir un interés público”*.

En el caso de los Colegios Profesionales de Informática, se requerirá, por tanto, demostrar el interés público al que sirve su creación; los fines específicos de interés público quedan determinados por la propia *profesión* titulada cuya regulación se pretende. Es decir, la delimitación de la profesión informática ha de ser previa al intento de demostrar el interés público. Y aún estamos discutiendo si la Informática es un ciencia, una ingeniería, una técnica o

un sector económico.

El colectivo universitario debe implicarse en este proceso de definición. Como docentes, para procurar un buen ajuste entre el perfil académico y el perfil profesional; y, sobre todo, como científicos. La definición de la troncalidad intelectual no nos debe ser ajena y, por supuesto, no se debe dejar exclusivamente en manos de las empresas, ya que, a la larga, se corre el riesgo de crear profesionales “a la carta” en lugar de buenos profesionales, con una sólida base de conocimientos.

Y es en esta situación en la que también deberíamos ser críticos con nosotros mismos: ¿responde la oferta de titulaciones actual a las necesidades actuales del mercado profesional? ¿responde la ordenación académica a la evolución del mercado profesional y a la evolución científica de la informática?

5. La Enseñanza Universitaria de Informática en España

En el Decreto del Ministerio de Educación y Ciencia 327/1976, de fecha 26 de Febrero de 1976, se estableció el desarrollo, a través de la educación universitaria y de la formación profesional, de las enseñanzas de informática en España, así como la especificación de los diferentes estudios requeridos para cada tipo de trabajo:

- Codificador de Datos, título de Técnico Auxiliar de Informática.
- Operador, título de Técnico Especialista en Informática.
- Analista de Aplicaciones, título de Diplomado en Informática (actualmente Ingeniero Técnico en Informática).
- Técnico de Sistemas, Licenciado en Informática (actualmente Ingeniero en Informática).

La adopción de las denominaciones de *Licenciatura* y *Diplomatura* fue impuesta por las circunstancias políticas. Con la reforma de las directrices para la elaboración de los Planes de Estudio de 1987, se instauró la ordenación de las materias en troncales, obligatorias de universidad, optativas y de libre configuración. También se estableció la nueva organización de los planes de estudio de acuerdo a créditos, de los que cada asignatura tiene asignada una cantidad. La reforma de las titulaciones de 1990 convierte las de Licenciado y Diplomado en Informática en, respectivamente, Ingeniero en Informática e Ingeniero Técnico en Informática de Gestión o de Sistemas.

Pero esa reforma supuso, casi exclusivamente, una reforma de la ordenación académica y no ha propiciado una redefinición de los perfiles laborales de los titulados ni una mayor adecuación a las circunstancias actuales. Los avances en el terreno de las telecomunicaciones y las redes de ordenadores en los últimos años deben propiciar un amplio debate sobre los contenidos de los estudios de informática, replanteando tanto su troncalidad como la posibilidad de que aparezcan nuevas carreras que contemplen especializaciones hasta ahora no consideradas y que se adapten mejor a las demandas del mercado de trabajo. Si en 1976 los estudios de informática quedaban muy limitados con la creación de un único título superior y dos diplomaturas, en la actualidad esta situación, que permanece idéntica, se hace cada vez más injustificable. Es preciso un debate en profundidad sobre la situación profesional de la informática, a fin de obtener un perfil más ajustado de los *curricula* educativos.

Y, en este debate, el colectivo universitario tal vez debería implicarse también en su propia definición intelectual. En el año 1984, con la publicación de la Ley de Reforma Universitaria (LRU) se organiza la docencia de nivel universitario en áreas de conocimiento. Según define el Real Decreto 1888/1984, por el que se

regulan los concursos para la provisión de plazas de los cuerpos docentes universitarios, en su artículo segundo “*se entenderá por área de conocimiento aquellos campos del saber caracterizados por la homogeneidad de su objeto de conocimiento, una común tradición histórica y la existencia de comunidades de investigadores, nacionales o internacionales*”.

De acuerdo con esta definición, se constituyeron tres áreas de conocimiento en Informática: el área de Arquitectura y Tecnología de Computadores (ATC), el área de Lenguajes y Sistemas Informáticos (LSI) y el área de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (CCIA).

Los contenidos temáticos del área de ATC son relativamente amplios, abarcando todo lo relacionado con el estudio del soporte físico, el *hardware*, su programación y control. En el caso de las áreas de LSI y CCIA, los contenidos son igualmente amplios; ambas están relacionadas con el estudio y el desarrollo de los sistemas lógicos. Pero, no está muy claro qué atribuciones corresponden a cada área: basta con mirar las directrices generales de los planes de estudio de las titulaciones en informática, para observar que el número de materias que pueden asignarse indistintamente a ambas áreas es muy elevado. Es decir, la frontera entre ellas, académicamente hablando, es mínima. Tómese como ejemplo, el colectivo de científicos que desarrollan su trabajo en relación con las Bases de Datos: dependiendo de la universidad en la que desarrollen su trabajo, estarán adscritos al área de CCIA o al área de LSI.

La pregunta es ¿esta situación es deseable? ¿son las áreas únicamente el instrumento administrativo que permite concursar a una plaza o las áreas deberían vertebrar el proceso educativo? Si al discutir sobre las titulaciones se observa una falta de especialización en los titulados, más acorde con el desarrollo actual de la Informática, es posible que no baste con tres áreas de conocimiento de la docencia y la

investigación para cubrir esas especializaciones.

Es de prever que, en el futuro, las áreas de informática deberían redefinirse. El desarrollo natural de las áreas debería conducirnos a distinguir, dentro del desarrollo de los sistemas físicos, entre el Estudio y Desarrollo de las Redes, de los Sistemas Operativos, además de la Arquitectura de Computadores y de la Tecnología Electrónica. Y en el desarrollo de los sistemas lógicos, sería más coherente distinguir entre el desarrollo de la Ingeniería del Software, la Gestión de la Información, los Sistemas Inteligentes, la Informática Gráfica, los Fundamentos de la Computación y la Tecnología de la Programación, entre otras áreas.

Si queremos implicarnos en la definición del perfil profesional de nuestros titulados, tal vez deberíamos comenzar debatiendo esta situación, identificando los distintos campos de desarrollo y su ámbito de estudio.

Referencias

1. Centro de Predicción Económica, Informe del Año 2000.
2. Centro de Predicción Económica, Informes Sectoriales.
<<http://www.ceprede.com>>
3. “El Dilema Universitario ¿Cómo enseñar Tecnología?”, *Ciberpaís Mensual*, n. 17. Diciembre 2001.
4. “En tiempos de crisis, compras a precios de saldo”. Cinco Días, 8 de Diciembre de 2001.
5. P. J. Denning. “El Futuro de la Profesión de Tecnología de la Información”. Entrevista en *Ubiquity* de ACM, 21 de Marzo de 2000. Reproducido por *Novática*, n. 147. Sep/Oct 2000.

6. P. J. Denning. "Who are we?". *Communications of the ACM*, Febrero 2001. Reproducido por *Novática*, n. 152. Jul/Ago 2001.
7. "Un problema de cien mil empleos", *El País*, sección Economía, 5 de Junio de 2000.
8. "La otra cara de Internet", *El País*, suplemento Negocios, 7 de Enero de 2001.
9. Rafael Fernández Calvo. "El Déficit de Informáticos y la Regulación Legal del Ejercicio de la Profesión Informática en España", *Novática*, n. 152. Jul/Ago. 2001.
10. Gonzalo Gavín González. "Los Colegios Profesionales de Informáticos: Análisis del Marco Legal", *Novática*, n. 152. Jul/Ago. 2001.
11. José Hernández Orallo. "Contexto Socio-Económico", Capítulo 6, Proyecto Docente "*Bases de Datos*". Escuela Universitaria de Informática, Universidad Politécnica de Valencia. Mayo 2001.
12. Information and Communication Society Consortium,
<<http://www.career-space.com>>
13. Ministerio de Ciencia y Tecnología, Plan InfoXXI,
<<http://www.infoxxi.es>>
14. Proyecto PAFET,
<<http://www.aniel.es/aniel/proyecto%20pafet.htm>>
15. SEDISI, Asociación Española de Empresas de Tecnologías de la Información. Resumen Ejecutivo del Informe "Las Tecnologías de la Información en España, 2000".
16. SEDISI, Asociación Española de Empresas de Tecnologías de la Información. Estadísticas del Mercado Informático 2001,
<<http://www.sedisi.es>>