

Rafael Camps Paré

Profesor del Dpto. LSI de la Universitat Politècnica de Catalunya, Socio nº 1 de ATI

<rcamps@lsi.upc.es>

**Resumen:** en este artículo se constata el divorcio entre lo que la Universidad ofrece y lo que la sociedad reclama, y se comenta como el nuevo entorno socioeconómico está arrastrando a las universidades al terreno del "mercado" y por lo tanto a que se orienten hacia la "satisfacción del cliente". Tras evidenciar que no está nada claro el éxito que puedan tener las nuevas enseñanzas profesionales no universitarias o Ciclos Formativos Superiores, se sugiere que la universidad se acerque más a los perfiles de los profesionales informáticos que la sociedad necesita.

## 1. Introducción

El objetivo de este trabajo es el estudio del contexto en el que se mueve la enseñanza universitaria de la Informática de gestión y en especial de la Ingeniería Técnica de Informática de Gestión. La primera parte de este trabajo apareció en el número anterior de *Novática* y en ella se reflexionaba sobre la polisemia del término "Informática", sobre los conflictos entre científicos informáticos e ingenieros informáticos y sobre la especificidad de los planes de estudios universitarios de Informática de Gestión.

En esta segunda y última parte, se reflexiona sobre la situación actual de los estudios universitarios de informática en España, en particular de la Ingeniería Técnica de Informática de Gestión (ITIG) y de manera especial sobre su adecuación a las necesidades de la sociedad.

## 2. Críticas y autocríticas

¿Que opinan de la calidad e idoneidad de su titulación, los Licenciados o Ingenieros en informática, y las empresas e instituciones que son sus principales destinatarios? ¿Está la sociedad satisfecha de los informáticos que la universidad produce?

En España apenas tenemos estudios o encuestas que nos puedan dar respuestas fundamentadas a esas preguntas. Los únicos trabajos que conozco son, la encuesta de F.Sanchís [San97] entre titulados de la EUI/UPM, y un ensayo realizado en 1997 (no publicado) para una futura encuesta entre los titulados de la FIB/UPC. Ambos trabajos se refieren a Licenciados y Diplomados (planes anteriores a los actuales). Por lo tanto sus resultados no nos pueden dar más que meros indicios de la realidad, pero no tenemos otra cosa. Sus conclusiones comunes más notorias son;

- Clamor general de la exigencia de una formación menos teórica y más práctica

# La Informática de Gestión: ¿puede la Universidad española dar respuesta a lo que la sociedad le pide?

Segunda Parte del artículo "¿Qué Informática se enseña en la Universidad?" (Novática 141, Sep.-Oct., 1999, págs. 48-51)

- La mayoría trabaja en el desarrollo de aplicaciones de gestión, y especialmente como programadores.
- Muy pocos califican positivamente la adecuación de sus estudios a la demanda laboral
- Una buena parte cree que su titulación es poco o nada apreciada en el entorno laboral
- Lo que más notan a faltar son materias que estén en sintonía con lo que se utiliza en las empresas.

Por ahora no tenemos datos suficientemente objetivos sobre la opinión de las empresas. Hemos de recurrir a la visión personal. La mía, obtenida tras treinta y tres años de experiencia profesional en empresas, trece de enseñante en la Universidad y varias mesas redondas y debates sobre el tema, se resume en los párrafos siguientes.

Las empresas especializadas en herramientas informáticas (por ejemplo, los grandes proveedores de hardware y software) así como las grandes empresas usuarias califican la formación de los ingenieros informáticos como una formación de calidad suficiente, porque, aunque esos titulados desconozcan las herramientas y prácticas habituales, aprenden rápidamente y se adaptan a nuevas tecnologías con mayor facilidad que los profesionales informáticos tradicionales que sólo dispusieron de la vía de la experiencia.

Pero esas empresas también ven que la facilidad de aprendizaje no es patrimonio de los titulados informáticos y que esa misma capacidad la tiene un titulado en telecomunicaciones o un ingeniero electrónico, por ejemplo. Precisamente encuentran a los no informáticos más dispuestos a adaptarse (sin actitud de superioridad) a la cultura profesional de la empresa. El mayor defecto que estas grandes empresas encuentran en los recién titulados en Informática (de hecho en cualquier carrera técnica) es una enorme falta de capacidad de expresión oral y escrita.

Sin embargo, desde ya hace bastantes años, la mayoría de puestos de trabajo para informáticos no están en estas grandes empresas usuarias o proveedoras de tecnología, sino en las empresas de servicios o subcontratación y en la enorme cantidad de *pymes* con poca cultura informática. Todas esas empresas buscan un rendimiento inmediato y piden unos conocimientos de sistemas y herramientas que los titulados informáticos no suelen tener. Téngase en cuenta que más del 95% de los conocimientos que se piden en las ofertas de trabajo informático que aparecen en la prensa, son totalmente desconocidos para los recién titulados en ITIG de la mayoría de universidades.

Los desajustes entre lo que se enseña en la Universidad y lo que la sociedad pide se producen en mayor o menor grado en todas las carreras y en todos los países. En estos momentos, en el mundo occidental se ha revitalizado la crítica a la cultura impartida en las universidades y se les está pidiendo una mayor adecuación a las demandas externas.

Hace pocos años se empezó a constatar que el nivel de inversión en I+D en las universidades no se corresponde con el de innovación tecnológica. Por otra parte, cada vez se acepta menos el que sea la propia comunidad académica la que evalúe la calidad e interés de los conocimientos que produce. Todo ello está poniendo en cuestión el modelo de Universidad. Se extiende la idea de que si la Universidad sigue por esta vía, puede ponerse al margen de la sociedad actual. Según J.M. Bricall, presidente de la Conferencia de Rectores de Europa, "los problemas de la financiación de las universidades públicas son el síntoma más evidente de la desconexión entre [la Universidad] y la sociedad que la sustenta" [Bri97].

En el área de la Informática esta insatisfacción de la sociedad se produce de forma especialmente intensa. Las circunstancias en las que se ha desarrollado el nacimiento de la Informática han llevado a un divorcio entre el mundo académico y el mundo empresarial, de unas dimensiones mucho mayores que las que existen en aquellas disciplinas que superaron hace muchos años la adolescencia.

En Informática, querámoslo o no, se sigue la estela de los Estados Unidos de América (EUA). Son los que más nos influyen y más experiencia tienen en docencia de la informática. Por ello, antes de tratar de las necesidades del entorno español, veamos como está el tema de la "satisfacción de la sociedad" en los EUA. Seguramente podremos sacar alguna consecuencia útil para nuestro entorno.

La polémica sobre la adecuación de las enseñanzas universitarias de informática a las necesidades de la sociedad tiene ya unos treinta años de vida, pero durante esta última década los juicios críticos han ido cobrando mayor intensidad y amplitud. Como ha dicho Robert L. Glass, desde la tribuna de *Communications of ACM*, "el abismo comunicativo que existe [...] entre el mundo universitario y el industrial, en lugar de disminuir se va agrandando" [Gla97].

Ya en 1992, el Comité Nacional para la Investigación, de los EUA, decía "...dadas las fuertes necesidades económicas y sociales de la nación y el entorno cambiante tanto para las empresas como para la universidad, el comité cree que el mundo CS&E [Computer Science & Engineering] académico debe ampliar su propio concepto si no quiere ser cada vez más inaplicable al ejercicio de la Informática".

Peter.J. Denning, el gran gurú de la enseñanza universitaria de la *Computer Science*, autor en 1989 del famosísimo trabajo *Computing as a Discipline* inspirador del *Curriculum ACM/IEEE-91* y antiguo presidente de la ACM, ha ido evolucionando sus posiciones hacia el acercamiento al mundo profesional y, ya en 1992, en un largo e interesante artículo titulado *Educating a new engineer* [Den92] decía cosas

como éstas: "La educación universitaria está sufriendo un enorme fracaso. Crece el número de estudiantes, empresas, profesores, ejecutivos de empresa, especialistas en dirección, funcionarios y contribuyentes, que manifiestan su descontento con la enseñanza y la investigación de la mayoría de nuestras universidades. [...] Mucha de la investigación que se hace en las universidades no tiene relación con los intereses de la gente de las empresas o los intereses del público en general [...]. Los profesores utilizan las relaciones con la industria para obtener más dinero para sus proyectos de investigación, pero no están abiertos a discutir los planes de estudios".

Y hace pocos meses, el mismo profesor Denning en el acto en el que recibía el premio ACM *Outstanding Contributions to Computer Science Education* exhortaba a los profesores universitarios de informática a "cruzar el abismo que separa el mundo académico del mundo de los profesionales, si no nos queremos ver marginados" [Den99].

De la enorme cantidad de críticas y autocríticas que se emiten estos últimos años en los EUA me limitaré a citar un ejemplo típico. Los profesores del Dept. de *Computer Science* de la Universidad de Virginia, en un trabajo [Kni94] donde explicaban cómo estaban haciendo una revisión total de los planes de estudios, decían "La cualificación que hoy necesita un profesional informático es la antítesis de lo que estamos enseñando". Y lo que estaban enseñando es lo que se enseña en casi todas las universidades, lo que se recomienda en los currícula de la ACM (véase la primera parte de este trabajo en el número anterior de *Novática*).

Acabamos de ver el tipo de críticas que en los EUA se hacen a la enseñanza (y la investigación) universitaria en *Computer Science & Engineering*. Dada la influencia de los departamentos de *Computer Science* norteamericanos en las universidades de todo el mundo, no es de extrañar que en todas partes se puedan hacer críticas muy parecidas. Y, por supuesto, en España también. No hay que olvidar que aquí, en el área de la Informática, ...

- a) los planes de estudios suelen inspirarse en los de EUA;
- b) la Universidad está, en general, más alejada del mundo empresarial;
- c) a diferencia de EUA, no somos un país productor de herramientas informáticas, sino eminentemente utilizador;
- d) los departamentos universitarios se ven obligados a que su investigación siga las mismas líneas que las de la comunidad académica internacional si quieren tener el prestigio académico que se les exige. Pero por esta vía, en el mundo de la Informática y especialmente en países como el nuestro, se tienen dificultades para conseguir la colaboración del mundo empresarial;
- e) la innovación en tecnologías informáticas en las empresas llega exclusivamente por la vía de los proveedores (generalmente multinacionales).

Algunos departamentos universitarios españoles son conscientes del problema. Por ejemplo el departamento LSI/UPC en su reciente Plan estratégico, hace notar que su actividad de investigación y su docencia de posgrado tienen "escasa relación con la industria" y teme "una reducción en

la financiación si se acentúa la tendencia hacia la aplicabilidad que se observa en el último Plan Nacional de I+D" y en el 4º Programa Marco.

El profesor F. Sáez Vacas decía en un interesantísimo trabajo [Sae92]: " *Tendemos a seguir acriticamente las pautas marcadas por los **computing curricula** elaborados por prestigiosas asociaciones americanas. Es un error. El problema se podría definir como la necesidad de potenciar los procesos y las interconexiones entre la subcultura Informática-Ciencia y la subcultura Informática-uso. Creo que tal necesidad es genérica y universal, aunque especialmente acuciante en países cuya insoslayable modernización tecnológica ha de conjugarse con un empleo óptimo de recursos económicos escasos. Por contraposición con esta idea, uno observa que una parte importante de la práctica de la enseñanza y de la investigación en nuestro país va por otros derroteros, miméticos de los países más desarrollados en cuanto a temas y enfoques. A poco que se analicen sus resultados sociales, éstos no distan mucho de constituir un desaguisado, [...] Parecidos planteamientos casi sólo tienen como criterio director una cierta servidumbre implícita al dictado tiránico del **publish or perish**, que ya los estudiantes americanos están parodiando como el **faculty publish, students perish**".*

### 3. Un nuevo entorno socioeconómico

El actual entorno socioeconómico enfrenta las universidades españolas a una situación extremadamente difícil, que podríamos caracterizar en los siguientes términos:

- En los últimos años se ha producido un considerable aumento del número de universidades (tanto públicas como privadas). En el curso 1997-98 se ha ofertado en Cataluña un número de plazas un 15% superior al de las solicitadas. En el futuro inmediato las posibilidades de las tecnologías de la información (básicamente la *World Wide Web*) globalizarán el mercado de forma que el usuario podrá elegir entre una amplísima oferta educativa.
- El descenso de la natalidad se está empezando ya a notar en la demanda de plazas. En Cataluña, en los últimos 6 años han disminuido un 20% las solicitudes de plazas universitarias.
- La disminución de la financiación pública de la universidad no parece una cuestión coyuntural. Los expertos aseguran que será cada vez más necesaria la autofinanciación [Bri97].

Como veremos más adelante, para el futuro de algunas Ingenierías Técnicas (entre ellas la ITIG) existe como riesgo adicional el aumento de la competencia en el mercado de la formación de profesionales de "nivel medio" por la puesta en marcha de los Ciclos Formativos Superiores.

Por lo tanto, como repetidamente explica J.M. Bricall, las universidades van a tener que actuar en un mercado fuertemente competitivo. Desde la dirección de algunas universidades españolas se está manifestando últimamente una especial preocupación por la cualificación profesional de los titulados, por la colaboración con el mundo empresarial y por el servicio a la sociedad. Por ejemplo, el Plan Estratégico de la UPC habla reiteradamente de dar respuesta a las necesidades y demandas de la sociedad.

En el nuevo marco socioeconómico, este tipo de afirmaciones tiene connotaciones o interpretaciones de una crudeza neoliberal, de una lógica de rabioso mercado, hasta ahora absolutamente desconocidas en el mundo universitario. Así por ejemplo se puede oír en boca de los gestores, afirmaciones del siguiente estilo, "Hay que captar alumnos a base de diferenciarse de la competencia y ofrecerles un producto atractivo. En caso contrario nos podemos quedar sin alumnos".

Conviene hacer notar que España no es un caso aislado. Con algunas variantes específicas, todos los países de nuestro entorno están enfrentándose al mismo problema. Por otra parte, en el caso de la informática el problema se agudiza por el divorcio con el mundo profesional.

### 4. Justificación de la Licenciatura en Informática

Aquí en España, en la segunda mitad de los años 70, los principales impulsores y creadores de los estudios de informática pretendían crear unos estudios de ingeniería informática. Otros grupos, Físicos y Matemáticos, querían crear especialidades informáticas en sus Facultades. Pero la inercia social/universitaria, los conflictos de intereses entre grupos de presión corporativos y la situación política, imposibilitaron la diversificación de los estudios de informática en la universidad. En 1976 se creó un solo título universitario, con el nombre de Licenciado en Informática, a impartir en Facultades.

En realidad la adopción de la denominación "Licenciatura" fue impuesta por las circunstancias políticas. Legalmente se podía crear una nueva Licenciatura "por Decreto", pero una nueva Ingeniería se tenía que crear "por Ley". Las difíciles circunstancias del momento (acababa de morir el General Franco y empezaba la Transición) obligaron a adoptar la vía del Decreto. Esto obligó a la creación, hasta entonces insólita, de Facultades dentro de las Universidades Politécnicas (por ejemplo, la FIM/UPM y la FIB/UPC). Sin embargo el espíritu de los promotores y del profesorado era el de formar "ingenieros", aunque las circunstancias obligaran a denominarlos Licenciados.

También aquí en España, los primeros planes de estudios resultaron ser muy *Computer Science*, un poco *Computer Engineering* y muy poco *Information Systems* (Informática de Gestión: Véase la primera parte de este trabajo en el número anterior de *Novática*). Con el tiempo, la carga semántica acumulada por la historia en el término "Licenciatura", logró imponerse en mucha gente.

Por lo tanto, en 1976 fue imposible una «distribución» de las enseñanzas relativas a la informática, que a mi modo de ver hubiera tenido que ser la siguiente [Cam76] (mi opinión apenas ha cambiado desde entonces):

- a) Introducción en todos los estudios (medicina, dirección de hotel, sociología, Bellas Artes, etc...) de los conceptos básicos de la utilización, aplicación e implicaciones de la informática en su propio campo. En el caso concreto de las Escuelas de Empresariales, creación de especialidades tipo Sistemas de Información, en su versión "empresarial";

- b) Creación de especialidades tipo Sistemas de Información, en las escuelas de ingeniería. Especialmente en las Escuelas Universitarias (lo que ahora es la ITIG);
- c) Creación de especialidades tipo *Computer Engineering*, tanto en Hardware como en Software, en las Escuelas de Ingenieros y en las Escuelas Universitarias (Ingeniería Técnica de Sistemas Informáticos);
- d) Creación de especialidades tipo *Computer Science* en las Facultades de Ciencias;
- e) Formación Profesional de nivel superior en, como mínimo, las siguientes especialidades: Desarrollo de aplicaciones de gestión y Administración de sistemas informáticos.

Entonces, hace ya veintitrés años, advertía de que la mayoría de profesionales que el país necesita requieren una formación del tipo previsto para la formación profesional superior y *"Si no se consigue que la FP de tercer grado funcione y sea apreciada por las empresas, [...] situación que nos tememos tardará mucho tiempo [...] los jóvenes irán masivamente a las Facultades [...] El país sólo necesita un pequeño número de titulados en esas nuevas Facultades"*.

## 5. Unos nuevos titulados: los Técnicos Superiores

Desde mediados de los años 70 la sociedad española ha estado esperando la aparición de una Formación Profesional Superior (FPS). Pero hasta veinte años después no se ha creado el título de Técnico Superior (TS) que se obtiene en los Ciclos Formativos Superiores, tras el Bachillerato. Por fin, en 1996 y 1997 se publicaron (en el ámbito de Cataluña) los planes de estudios para las dos especialidades informáticas de TS, que son: "Desarrollo de Aplicaciones Informáticas" y "Administración de Sistemas Informáticos". Actualmente la administración está empezando una campaña de promoción de los Ciclos Formativos Superiores.

Se trata de unos planes de estudios enormemente detallados, con una mezcla de conceptos, herramientas y práctica, que parece adecuada a lo que la mayoría de las empresas españolas buscan y necesitan. La duración de estos estudios es de 2000 horas (de ellas 350 son trabajo en empresa). Nótese que la duración de la ITIG no es muy diferente (en la EUPVG es de 2100 horas).

Veamos cuales son las grandes áreas de la especialidad "TS en Desarrollo de Aplicaciones Informáticas": Sistemas operativos, Redes de área local, Análisis y diseño de bases de datos, Análisis y diseño de aplicaciones, Programación estructurada y modular, Programación avanzada, Sistemas gestores de bases de datos, Entornos de 4ª generación y herramientas Case, Diseño y realización de servicios de presentación, Relaciones en el ámbito del trabajo, Formación y orientación laboral, Síntesis (desarrollo de un proyecto). Se dejan 170 horas a disposición del centro.

El profesorado que ha de impartir estos estudios en la enseñanza pública es del cuerpo de profesores técnicos de formación profesional y del cuerpo de profesores de enseñanza secundaria. Pero algunos centros privados han empezado a contratar para esa labor a Ingenieros Técnicos en Informática con alguna experiencia en empresas.

## 6. ¿Qué se le pide a la universidad, qué da y qué puede dar?

En general, las empresas aún desconocen la existencia de los TS o apenas saben que existen. Por ello buscan el perfil del "profesional informático" que necesitan en las ingenierías técnicas (aún influye el recuerdo del prestigio profesional de las antiguas titulaciones de grado medio) y, al comprobar que esas ingenierías no responden al perfil buscado, apuntan sus quejas a la universidad.

Si algún día se llegara a impartir los estudios de TS correctamente con los medios (profesorado y material) adecuados y en un número de centros suficiente no hay duda de que en pocos años las Ingenierías Técnicas de Informática podrían perder buena parte de su alumnado. Pero la realidad es que el sistema público de formación profesional no tiene, al menos por ahora, los medios adecuados. Sólo algunos centros privados, poquísimos, podrán dar esa enseñanza con la calidad suficiente. Muchos centros sólo están preparados para enseñar el uso de algunas herramientas. Pocos serán capaces de enseñar conceptos y criterios. La enseñanza de herramientas, a pesar de lo que por desgracia creen muchas empresas con poca cultura informática, no es suficiente para obtener técnicos informáticos de calidad.

Por otra parte, lo que las enseñanzas de las academias, empresas de servicios, ciertos programas autodenominados *master*, etc. suelen dar en España, consiste habitualmente en una formación estrictamente orientada al uso inmediato de herramientas concretas. La falta de una visión más amplia, la falta total de conceptos básicos, la hacen totalmente alicorta. La intención del plan de los TS es que se obtenga también una cierta visión conceptual básica, pero la efectividad de su realización (por ejemplo; disponibilidad de profesorado capacitado, centenares de centros de calidades muy diversas) está aún por ver.

Los miles de profesionales informáticos con un perfil del tipo TS de calidad que la sociedad española ha estado pidiendo al sistema educativo durante los últimos veinte años sin obtenerlos, ¿podría dárselos la Universidad? No hay duda de que si se aumentara sensiblemente el sentido finalista de las Ingenierías Técnicas Informáticas, sin abandonar una base conceptual y analítica, produciríamos unos ITIG apreciados por las empresas y con un perfil de calidad sensiblemente superior al de los TS. Es en este terreno de la formación de los técnicos de calidad que la sociedad necesita, donde la universidad tiene su oportunidad.

Muchas universidades están en condiciones de dar la mezcla adecuada de rigor, abstracción, diseño y práctica. La potencia conceptual de sus departamentos informáticos podría dar la formación conceptual necesaria para que el profesional se pudiera adaptar (entender, valorar y decidir) en un mundo tan rápidamente cambiante como el de las Tecnologías de la Información, los Sistemas de Información y las empresas. Por otro lado, debería dar la formación finalista adecuada para la incorporación al mundo laboral. Y además podrían ofrecer dosis de creatividad, pensamiento crítico y flexibilidad.

Ante la evidencia de que la mayoría de sus titulados hacen de programadores, los autores de la encuesta de la EUI/UPM citada en el punto 2 [San97] se preguntan "¿cual es la función de la EUI/UPM, formar programadores o formar profesionales de más amplio espectro? Cuando se dice que últimamente todos los recién titulados en Informática encuentran trabajo, no se hace referencia a que ese trabajo suele ser de programador y además de cualificación no muy alta, ni a que el boom es básicamente pasajero (reconstrucción de aplicaciones aprovechando que hay que revisirlas para el efecto 2000 y el Euro).

Por otra parte, para esos mismos puestos de trabajo se contratan también muchos otros titulados no informáticos. La sociedad española acude (y todo parece indicar que seguirá acudiendo) a las carreras tanto cortas como largas para satisfacer sus necesidades de profesionales que, en principio, no necesitarían una formación "universitaria".

Hace veintidós años se establecieron los estudios de Informática (tanto las Licenciaturas como la Formación Profesional Superior que no logró ponerse en marcha). Hoy, como entonces, lo que la mayoría de empresas necesita y espera del sistema educativo son profesionales con un perfil del tipo previsto para los TS. Pero como no existen (o casi), contratan a titulados universitarios en Informática o de otras especialidades. Y no contratan a los FP2 porque tienen una preparación enormemente baja. El universitario (informático, teleco, matemático, industrial...) no suele tener conocimientos de las técnicas y herramientas informáticas concretas utilizadas por las empresas, pero tiene una base que le permite aprender y adaptarse con facilidad, cosa que no ocurre con los FP2. Pero además el FP2 tampoco suele tener grandes conocimientos de herramientas. En esta elección de las empresas influye también el bajísimo nivel de los salarios de los recién titulados.

Cuando se diseñaron las Facultades de Informática (1972-1976) algunos consideraron correcta la orientación que se les daba (tipo *Computer Science & Engineering*) porque pensaban que:

- Si bien habíamos perdido la posibilidad de producir hardware, podíamos convertirnos en una potencia del software;
- Se estaban desmontando las titulaciones técnicas de grado medio al incorporarlas a la Universidad, pero de la enseñanza de la inmensa mayoría de los muchísimos profesionales que necesitarían las empresas usuarias de la Informática no se encargaría la Universidad, que tradicionalmente se dedicaba a formar "élites", sino la Formación Profesional Superior (FPS) que entonces se empezaba a planificar.

Pero el tiempo se ha encargado de mostrar que:

- Por falta de estructura empresarial adecuada, no hemos podido ser algo más que simples consumidores de las herramientas producidas en otros países;
- No hemos sabido/podido producir una FPS que abastezca las necesidades de las empresas. Mientras no tengamos esa FPS de calidad, seguirán acudiendo a la Universidad los que quieren aprender la "profesión de informático" y las empresas que buscan "informáticos".

c) La Universidad se ha "democratizado-masificado". Los países como España en los que el 40% de los jóvenes accede a la Universidad, no se pueden permitir el lujo de que en esta no se forme para el ejercicio profesional.

Hace ya veintitrés años, en la presentación de la propuesta del primer plan de estudios para la FIB/UPC, R. Puigjaner y M. Vergés decían [Pui75]: "[La creación de] la Enseñanza de la Informática a nivel de Formación Profesional, nos parece del máximo interés, puesto que el máximo porcentaje de puestos de trabajo ofrecidos por el sector informático caen dentro de dicho nivel [...] Sería grave error desplazar a la enseñanza universitaria el núcleo de alumnado correspondiente".

Y en 1980, M. Martí y R. Puigjaner [Mar80], los dos primeros decanos de la FIB/UPC, insistían en un tema "no resuelto y urgente", "poner en marcha rápidamente los estudios a nivel de Escuela Universitaria de Informática o de Formación Profesional de tercer grado". Obsérvese la partícula "o", que parece equiparar de alguna forma esas dos titulaciones. Los propios planificadores tenían esperanzas de que las ingenierías técnicas informáticas tuvieran un marcado carácter práctico/profesional y tenían dudas sobre la puesta en marcha de la FPS.

Por lo tanto, no debería sorprendernos que la sociedad acuda a las ingenierías técnicas en busca de una formación profesional, ni que se queje si no la encuentra. Y los profesores de Universidad no podemos encerrarnos en una torre de marfil diciendo que ése no es nuestro problema. Es también nuestro problema. Además es una oportunidad de futuro que hemos de saber aprovechar.

## 7. Ingenierías de ciclo corto y de ciclo largo

Las antiguas carreras técnicas de grado medio, los antiguos "Peritos Industriales" (eléctricos, mecánicos, químicos, etc) fueron incorporadas a la universidad creando los actuales "Ingenieros Técnicos". La necesidad de diferenciar claramente la Ingeniería Superior de las Ingenierías Técnicas y la simplificación buscada con la ciclicidad, fueron rebajando la duración de las Ingenierías Técnicas, desde las 5400 horas (6 años) que tenían en el plan 57, a las 2100/2250 actuales. Y con la posibilidad de que cada centro pueda rebajar un 30% el tiempo lectivo de un crédito, incluso se podría reducir a 1550 horas (inferior a la titulación TS).

Aquellas Ingenierías Técnicas con tradición de la época de los "peritos" han conseguido, a pesar de la enorme reducción de horas, mantener su perfil, su identidad u objetivo profesional propio. La Universidad no quería "trivializarse" con ese perfil "de poco nivel" y contaba con que lo llenarían los TS, y que de alguna forma los Ingenieros Técnicos irían desapareciendo. No es de extrañar pues, que algunas Ingenierías Técnicas Informáticas coincidan esencialmente con el conjunto de asignaturas que se cursan en el primer ciclo de la ingeniería de ciclo largo.

Prácticamente en todos los países de nuestro entorno cultural existen dos tipos distintos de carreras tecnológicas, unas

enfocadas a I+D y otras con una orientación más práctica y aplicada. Las primeras son más largas que estas últimas, cuya duración suele estar entre 4 y 4 años y medio. Pero la diferencia básica entre los dos tipos no reside en su duración, sino en las distintas direcciones del enfoque de sus planes de estudios.

En Francia, por ejemplo, tras el bachillerato y lo equivalente a nuestro COU, el estudiante tiene varios caminos. Desde los prestigiosos estudios de las *Grands Écoles*, hasta el *Bach. Technicien Supérieur* (se podría situar entre un FP2 y un TS) pasando por el *Diplôme d'Études Approfondies*, universitario, de cinco años (en el cuarto se obtiene el grado de *Maîtrise*, como por ejemplo la *MIAGE, Maîtrise Informatique Appliquée à la Gestion d'Entreprise*) y el *Diplôme Universitaire en Technologie* (que es más práctico que nuestros Ingenieros Técnicos pero tiene más nivel que nuestros TS).

Otro ejemplo menos conocido es Alemania. Allí hay dos tipos de centros superiores, en donde se pueden cursar estudios de ingeniería; las *Universität* y las escuelas superiores profesionales, *Fachhochschule*. Las primeras con una orientación más "teórico-abstracta", más hacia la I+D, y las segundas con una orientación mucho más "práctica-concreta", más aplicada.

En muchos países europeos (Alemania, Suecia, Austria, Italia, Dinamarca, Suiza, etc) las titulaciones similares a nuestras Ingenierías Técnicas incluyen periodos de prácticas en empresas que van de los 3 a los 12 meses. Así no sólo se logra una mejor integración de los titulados al mundo del trabajo, sino que se beneficia también a la Universidad, ya que este enfoque exige un contacto estrecho y continuado entre centros docentes y empresas.

En España, la sociedad cree que las enseñanzas de ingenierías técnicas tienen, o deberían tener, un contenido más práctico que el de las ingenierías largas. En teoría la propia Universidad lo cree así. Por ejemplo, el departamento LSI/UPC explicaba en su memoria anual de 1994, que en las Escuelas Universitarias se da una enseñanza con "un contenido muy práctico". Pero es bien sabido que en muchas universidades esto no es así, pues en ellas los planes de Informática están diseñados de forma que los tres primeros años de la carrera larga se correspondan esencialmente con la carrera corta, de manera que un Ingeniero Técnico que haya escogido las asignaturas optativas apropiadas pueda titularse en Ingeniería Informática en tan solo dos años. Evidentemente este diseño tiene unas claras ventajas económicas, organizativas e incluso sociales. Ahora bien, la distribución de las materias en los planes de estudios de las ingenierías de ciclo largo (y en general de todas las carreras) suele hacerse de manera que a medida que la carrera avanza se va yendo de lo general a lo especializado, de los fundamentos abstractos a lo concreto. Una consecuencia de este enfoque habitual es que las materias más directamente útiles o prácticas para un profesional se dan hacia el final de la carrera (los temas teóricos más especializados se suelen dejar para el doctorado). Por lo tanto puede ocurrir que los ITIG salgan a la calle, a pesar de su especialidad, con un perfil menos especializado, práctico y profesional que el de los Ingenieros Informáticos.

## 8. Conclusión

La incorporación de las enseñanzas tecnológicas, especialmente las ingenierías, a la Universidad (1972) introdujo en ella un importante elemento de tensión. ¿Como encaja, por ejemplo, una Ingeniería Técnica, cuyo objetivo había sido siempre la preparación de técnicos cualificados para el ejercicio de una profesión, en el marco de una Universidad tradicionalmente orientada al aumento del saber de las Ciencias? Esta tensión ha adquirido en estos últimos años una gran intensidad.

La Universidad como creadora y transmisora crítica del saber o ciencia podría desaparecer bajo la presión del mercantilismo y la competitividad imperantes. Pero la defensa del valor del "conocer por conocer" [Bla97] no debería ser incompatible con la defensa de enseñanzas (hoy incorporadas a la universidad) orientadas al desempeño profesional, como es el caso de la ITIG. La idea de Universidad no puede ser hoy esencialista o estrecha. Como dice P. Etxenike [Etx95] "*la Universidad actual sirve a distintos fines y el problema es precisar la coordinación entre esos fines, su peso específico y sus mutuas conexiones, evitando reduccionismos estériles y sin intentar sacrificar unos a otros*". La Universidad está intentando dar los primeros pasos de una profunda reestructuración para adaptarse a la aparición del "mercado" de la enseñanza superior [Bri97]. Está intentando adaptarse a las condiciones de su tiempo y de la sociedad, cumpliendo con la doble misión de preparar para el trabajo y la investigación.

En estos momentos, una vía posible para que la Universidad española sirva mejor a la sociedad en sus necesidades de profesionales informáticos consiste en potenciar la orientación práctica, aplicada y profesional de los ITIG, sin disminuir (a ser posible aumentar) la transmisión de sentido crítico y la capacidad de adaptación a los cambios.

## 9. Bibliografía

- [Bla97] Blanco, A.: "La Universidad, entre el mercado y la sociedad civil". *EL PAÍS*, 27 de Octubre de 1997.
- [Bri97] Bricall, J.M.: "La Universitat: Renovació i tradició". *Jornades sobre la reforma acadèmica a la UPC*. UPC, Barcelona, Octubre 1997.
- [Cam76] Camps Paré, R.: "Enseñanza de la Informática y Planes de Estudios". *Novática* 7, Enero/Febrero, 1976.
- [Den92] Denning, Peter J.: "Educating a New Engineer". *Com. ACM* 35 (12), Diciembre, 1992.
- [Den99] Denning, Peter J.: "Computing the Profession". *ACM/SIGCSE Bulletin*, Marzo, 1999.
- [Etx95] Etxenike, P.M.: *Universidad: Problemas y proyecto de futuro*. Fundación Sabino Arana, Bilbao, Junio, 1995.
- [Gla97] Glass, R.L.: "Revisiting the Industry/Academe Communication Chasm". *Comm. ACM* 40 (6), Junio, 1997.
- [Kni94] Knight, J.C. et al.: "Undergraduate Computer Science Education: A New Curriculum Philosophy & Overview". *SIGCSE Bulletin*. Marzo, 1994.
- [Mar80] Martí Recober, M. y Puigjaner Trepal, R.: "Ensenyament". *Novática*, número extraordinario, 1980.
- [Pui75] Puigjaner, R. y Vergés, M.: "Bases para un plan de estudios". *Novática* nº 5, Set/Oct., 1975.
- [Sae92] Sáez Vacas, F.: "Reflexiones sobre la necesidad y el modo de reajustar el modelo educativo vigente en informática superior (Hacia una concepción sociotécnica de la tecnología)". *Informática y Automática*, 25 (3,4), Diciembre, 1992.
- [San97] Sanchís, F. et al.: "Los Estudios de Primer Ciclo de Informática en la UPM". *Novática* nº 126, Marzo/Abril, 1997.