

Retos en la formación de profesionales de las tecnologías de la información: perfiles y aplicación en la formación universitaria

Luis Fernández Sanz

Departamento de Programación e Ingeniería del Software
Universidad Europea de Madrid
28670 Villaviciosa de Odón (Madrid)
e-mail: lufern@dpris.esi.uem.es

Resumen

Actualmente, una de las quejas habituales de las empresas y círculos profesionales de cualquier disciplina sobre la labor de la universidad se basa en el divorcio entre la formación impartida y las necesidades reales del mercado laboral. Este trabajo muestra datos de los diversos estudios de requisitos para el empleo en tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) realizados en la Universidad Europea de Madrid (UEM). También aporta algunas reflexiones sobre la aplicación de dichos datos a la formación universitaria reglada en informática.

1. Introducción

Son muchas las palabras vertidas desde universidades y empresas sobre la necesidad de adaptar la formación de los estudiantes de grado a la realidad de las necesidades laborales de las empresas y organizaciones donde se ubicará su futuro laboral. Lamentablemente, en la mayoría de las ocasiones, las palabras no han dado lugar a acciones serias encaminadas a mejorar la conexión entre la formación universitaria y la realidad del empleo. Esta situación resulta aún más compleja en el caso de las TIC, especialmente en las titulaciones de informática donde se acumulan varios factores de influencia:

- La rápida evolución tecnológica en un campo que dista de ser maduro supone gran dificultad para elaborar planes de estudio con vigencia a largo plazo. También provoca la creación de perfiles profesionales que aparecen (y, a veces, desaparecen) a velocidad vertiginosa.
- La innovación tecnológica que domina el mercado informática, no se genera predominantemente en la investigación

universitaria sino en las empresas (a diferencia de muchos años atrás¹). Además, éstas fuerzan estrategias de competición en el mercado que provocan obsolescencia prematura² de versiones, técnicas, estándares, etc. que dificulta la enseñanza reglada.

- No existen estudios fiables y detallados disponibles para la comunidad universitaria sobre los requisitos reales exigidos a los candidatos a puestos de trabajo de TIC. Con frecuencia, estamos acostumbrados a fiarnos de “gurús” sin datos rigurosos y detallados.

Además, existen actitudes poco positivas en ambos lados de la confrontación dialéctica sobre la formación reglada universitaria en informática. De una parte, no son pocos los profesores universitarios en informática que consideran que no tienen obligación de enseñar conocimientos prácticos o de estar al tanto de lo que se requiere en la profesión, que el contacto con el mundo empresarial resulta perjudicial para un profesor universitario o que la verdadera tarea es la investigación mientras que la docencia es una “carga”. En especial, ésta última afirmación, soportada por el baremo habitual para la promoción de los profesores en las universidades públicas³, resulta muy dañina para el ánimo de averiguar qué es aquello que se demanda en el mercado laboral. La preocupación por obtener los méritos investigadores necesarios suele dejar poco margen de esfuerzo para la dedicación a la tarea educativa (denominada “carga” docente). Por

¹ Recordemos la contribución universitaria en la evolución de UNIX.

² En comparación con lo que ocurre en otras disciplinas.

³ De manera tímida, la LOU ha incluido más méritos docentes en la acreditación de contratados frente a la tendencia tradicional de evaluación de los docentes.

último, es sabido, lamentablemente, cómo la creación de nuevos planes de estudios está muy influida por consideraciones de reparto político de cuotas de docencia a los actores influyentes ya existentes. También es cierto que, en la mayoría de los casos, este diseño se realiza sin la colaboración de estudios detallados de prospectiva y de análisis de situación que vayan más allá del cumplimiento de requisitos de normativa legal presente o futura.

En el otro lado, las empresas desearían que los titulados de informática tuvieran los conocimientos exactos para ser productivos al 100%, inmediatamente, en la configuración informática exacta que tienen instalada (a pesar de lo absurda que pueda ser en ciertas ocasiones). Dado que muchas empresas están atezadas por la presión de plazos de tiempo poco realistas y de una permanente carencia de recursos⁴ humanos o materiales y por las decisiones poco acertadas de muchos gestores, los métodos aplicados distan de parecerse a las buenas prácticas que aseguran calidad en los productos y servicios (véase, por ejemplo, [1]). Estas prácticas son las que, inicialmente, deberían ser objeto de enseñanza para los estudiantes de grado⁵. Por último, el ámbito laboral de las TIC ha contado con una definición muy difusa de perfiles (véase, por ejemplo, la figura 1), acrecentada por la existencia de profesionales con las más variopintas titulaciones, reconvertidos urgentemente a una actividad con creación intensiva de empleo. Esta situación hace que las titulaciones de informática no sean bien identificadas como la formación más adecuada para el ámbito laboral de las TIC⁶.

Otro factor influyente es la consideración de la actividad de formación en general, que no cuenta con la mayor de las estimas tanto en el seno de las empresas como en la sociedad en general. Esta circunstancia se une al síndrome del seleccionador nacional de fútbol. Al igual que

todos los habitantes de un país se consideran capacitados para ser los mejores entrenadores de la selección nacional, así prácticamente cualquier ciudadano/a no tiene reparo alguno en opinar temerariamente sobre la labor educativa universitaria, indicando que él/ella sería capaz organizar una formación impecable que capacite extraordinariamente a los alumnos, con un esfuerzo mínimo, para el mejor desempeño profesional. Conozco varias personas de empresa que han entrado como profesores a tiempo completo en una universidad y que se han sorprendido del trabajo que supone una docencia de una calidad suficiente.



Figura 1. Oferta real de trabajo muy ilustrativa de la figura de “informático”

Otro ejemplo de esta disposición es la conocida creencia de que las asignaturas básicas como las matemáticas resultan innecesarias para el ejercicio profesional y, por lo tanto, deben ser excluidas de los planes de estudio a favor de conocimientos más prácticos. Este argumento se puede encontrar en foros de discusión sobre formación tecnológica, en conversaciones informales e, incluso, en artículos.

Un último factor de explicación que cabe reseñar es la confusión y lucha entre las posiciones de los partidarios de la *Computer Science* y los de la ingeniería informática (*Informatics*). En un contexto como estas jornadas no es lógico incidir en la explicación de ambas concepciones. Sólo parece razonable señalar que la Ciencia Informática, por su propia filosofía próxima a la ciencia básica, no contempla el acercamiento a las aplicaciones prácticas o empresariales de las TIC.

⁴ Por la constante tendencia de los gestores a recortar gastos manteniendo la misma productividad.

⁵ No parece lógico enseñar a “hacer mal las cosas” aunque sí es recomendable fomentar una adecuada valoración entre costes y riesgos.

⁶ De hecho, ciertas titulaciones, con la ventaja legal de un colegio profesional, han contribuido a esta confusión en beneficio propio.

Por el contrario, la preocupación por soluciones eficientes y útiles en la sociedad, es inherente a la idea de ingeniería.

2. Motivación

Dada la situación de desencuentro entre Universidad y Empresa descrita en el anterior apartado, en esta comunicación dirigida al profesorado de informática⁷ reunido en JENUI resulta conveniente abordar los estudios para el mejor conocimiento del mercado laboral en TIC elaborados en el seno de la UEM desde 1998⁸. El propósito es presentar los datos obtenidos sobre requisitos técnicos y no técnicos exigidos en las ofertas de empleo publicadas para ayudar a todos los educadores en informática en el diseño docente de los estudios. También se ha obtenido información directamente de entrevistas con responsables de empresas emblemáticas, especialmente sobre competencias profesionales.

Por otra parte, presentaremos las consecuencias reales que ha tenido la utilización de estos datos en la práctica docente. También se incidirá en las dificultades que se han encontrado a la hora de implementar las acciones y las soluciones que pueden existir en cada caso.

3. Los estudios RENTIC y ERES

Los estudios RENTIC surgen de la constatación de que el empleo es la preocupación más importante de la población española en general (como se ha señalado en diversos estudios: por ejemplo, los antiguos CIREs) y, por supuesto, de los alumnos que cursan carreras universitarias. Los estudiantes universitarios y sus familias buscan preferentemente que los estudios elegidos, en su mayoría (73,3%) vocacionalmente por los alumnos [2], se desarrollen de tal forma que

obtengan las mayores posibilidades de lograr el mejor empleo cualificado.

En España es complicado contar con fuentes de información fiables sobre la actividad en TIC como los propios especialistas en estadística reconocen debido a la rápida evolución del sector y los problemas para delimitar el ámbito de estudio [3]. Dentro del ámbito de las TIC, distintas instituciones han abordado la elaboración de estudios sobre el sector, su evolución comercial y económica o, incluso, sobre distintos aspectos del mercado laboral relacionado con estas tecnologías. Desde el punto de vista laboral, podemos ofrecer el siguiente resumen de las principales aportaciones⁹

3.1. Informes de empleo de ámbito general que ofrecen datos separados de TIC.

Un caso típico es el informe INFOEMPLEO [4] donde se analizan de manera general un grandísimo número de ofertas¹⁰ para obtener una panorámica laboral genérica en España. Aquí se pueden obtener el número de ofertas procedentes de empresas del sector de TIC, el de las dirigidas al área funcional de informática en cualquier tipo de empresa, las cifras de ofertas para cada puesto de trabajo (incluidos los de informática), las dirigidas hacia cada titulación oficial de TIC, etc. No se analizan en detalle los requisitos específicos incluidos en cada oferta laboral. En otros casos, los estudios son de gran entidad (por el ámbito geográfico y temporal abordado) pero hacen pocas distinciones sobre el conjunto del empleo en TIC. Uno de los más comentados fue el informe de IDC [5] sobre perspectivas de empleo en TIC en Europa hasta 2004, emitido en plena euforia tecnológica, donde se presentaban grandes números en cuanto a déficit de profesionales cualificados¹¹. También el informe del WEF [6] siguió una línea análoga.

⁷ La información a profesionales de TIC que también pueden estar interesados en los datos de estudios (para mantener su empleabilidad) se ha cubierto con la próxima publicación del artículo "Requisitos para el empleo en nuevas tecnologías de la información: el estudio RENTIC" en la revista Novática de ATI.

⁸ Existe una versión anterior con datos de 1993-95 realizada cuando el autor pertenecía a la Universidad Politécnica de Madrid.

⁹ Dado que es muy complejo resumir el panorama completo de estudios, el autor pide disculpas anticipadamente por las omisiones que se detecten.

¹⁰ El último informe del periodo 2001-02 incluía el análisis de 159.037 ofertas.

¹¹ Déficit de 4.000.000 profesionales en el mundo en 2004, 1,7 millones en Europa y 100.000 en España.

3.2. Informes específicos del sector de TIC.

La mayoría de los estudios realizados suelen abordar aspectos de utilidad práctica para los empleadores. Así, encontramos estudios salariales entre los que podemos mencionar los de periodicidad regular (por ejemplo, el de Oberthur) o puntuales (por ejemplo, el de SEDISI del año 2000 [7]). Entre estos informes, podemos encontrar algunos estudios puntuales, ligados a proyectos subvencionados sobre nuevos yacimientos de empleo, que analizan en detalle requisitos de ofertas [8]. Algunos de ellos tiene un cierto componente justificativo para ciertas acciones de formación o empleo como el proyecto PAFET¹², cuya primera edición [9] aportó una clasificación de puestos y requisitos para cada uno de ellos mientras que la segunda [10] se ha centrado más en los retos formativos asociados al sector electrónico más que de TIC¹³. En otros casos, existe un interés muy concreto ligado a reivindicaciones de titulación (por ejemplo, el estudio de ALI de 2001 sobre titulación solicitada en las ofertas publicadas en prensa). En este ámbito, los simples ejemplos de catalogación de perfiles sin datos contrastados no resultan útiles (como el del proyecto Career-Space en www.career-space.com o el más antiguo de CEPIS en <http://www.cepis.org/prof/eiss.htm>).

Dentro de este panorama, el estudio RENTIC, que desde 1998 elabora la UEM, aporta más datos sobre el empleo en TIC:

- Las ofertas no se limitan a una asociación patronal concreta (gran parte del empleo tecnológico está en empresas que simplemente usan las TIC). Aunque usa ofertas publicadas en prensa¹⁴, los controles informales realizados confirman su representatividad.

¹² Aunque también sorprende por una curiosa manera de presentar que una gran parte de los puestos en TIC están destinados a ser ocupados por ingenieros de telecomunicación, donde parece observarse la influencia del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, lo que fue objeto de crítica por ALI en un comunicado.

¹³ Ya que se apoya en la experiencia recogida a través de ANIEL, patronal de electrónica y comunicaciones.

¹⁴ En la 5ª edición, se incluirán datos de ofertas publicadas electrónicamente en portales de empleo.

- El número de ofertas analizado es más pequeño que el de los grandes estudios generales (miles de ofertas) pero se estudian con muchísimo más detalle, hasta llegar a los últimos requisitos expresados en cada una. Además se aporta la comparativa histórica de los resultados respecto de las anteriores ediciones, consiguiéndose una interesante perspectiva de evolución del mercado laboral.
- El objetivo principal es que tanto candidatos para el empleo como formadores y entidades educativas conozcan la evolución de los requisitos para el empleo en TIC. No obstante, empleadores y poderes públicos pueden obtener información útil sobre coyuntura laboral (o incluso de mercado) relacionada con las TIC.

Por otra parte, la UEM emprendió un estudio detallado (ERES) sobre las competencias personales no técnicas más valoradas por las empresas para los candidatos a un empleo. Dicho estudio fue realizado en 2001 por el Instituto PsicoPedagógico de la Universidad y en él intervinieron más de 60 empresas para determinar las 10 competencias más apreciadas. El objetivo fue sentar las bases para el plan de formación en competencias para los alumnos de la universidad.

4. Resultados de la 4ª edición de RENTIC

El estudio presenta los resultados obtenidos del análisis de las ofertas de empleo publicadas en los diarios de difusión nacional y que se orientan a cubrir puestos de trabajo destinados a especialistas en las TIC. Dicho análisis se ha centrado en el estudio de los conocimientos específicos de TIC solicitados en las ofertas de empleo así como en algunos aspectos complementarios exigidos a los candidatos en cuanto a idiomas, titulación y otros requisitos personales, especialmente competencias de comportamiento. También incluye datos de incentivos ofertados en las ofertas para atraer candidatos a procesos de selección y, por primera vez en esta edición, los puestos ofertados.

Otro de los atractivos del estudio es la posibilidad de observar la evolución de los requisitos solicitados en las ofertas de empleo para profesionales de TIC. El estudio se ha realizado sobre la totalidad de ofertas (249) publicadas entre

el 7 de octubre de 2001 y el 22 de septiembre de 2002, con 461 perfiles profesionales diferenciados. Son ofertas publicadas en ediciones dominicales de los diarios El País y/o ABC.

Debido a la dificultad de comprobar el número real de personas que finalmente se contratan en cada oferta, se ha tomado el perfil (un puesto caracterizado individualmente en una oferta) como unidad de referencia para las estadísticas. Consideramos que el número de perfiles que solicitan un determinado requisito (por ejemplo, Java) es buen indicador de las oportunidades que un candidato tiene de optar a un empleo en TIC.

Tipo de empresa	Nº Perfiles 2001-2	% Perfiles 2001-2
Servicios informáticos	198	42,98%
Informática	45	9,78%
Entidad financiera	6	1,30%
Industrial	20	4,34%
Infografía	21	4,56%
Formación	13	2,82%
Transporte	4	0,87%
Tecnología (aeroespacial, electrónica,...)	16	3,47%
Comunicaciones	29	6,29%
Administración pública	24	5,21%
Distribución/comercio	7	1,52%
Turismo/cojo	20	4,34%
Servicios consultoría/informáticos	23	4,99%
Seguros	1	0,22%
PUBLICIDAD	2	0,43%
Editoriales/prensa/información (TV...)	9	1,98%
Internet	0	0,00%
Construcción/ingeniería	10	2,17%
Salud, farmacia	10	2,17%

Tabla 1. Distribución por tipo de solicitante

Las ofertas incluidas en el estudio corresponden a todo tipo de puestos que puedan desempeñar los titulados universitarios, superiores o medios, en informática, aunque no siempre se exija este grado académico en la oferta. Sólo se han excluido los puestos relacionados en exclusiva con la función comercial y/o de ventas, por sus especiales condiciones laborales. Tampoco se han considerado ofertas de empleo en prácticas, becas y aquéllas cuya única exigencia consiste en ser recién titulado (sin ninguna otra condición) por no aportar valor al objetivo del estudio.

Las ofertas estudiadas corresponden a todo tipo de empresas y organizaciones ya que se trata de recogerla mayor amplitud posible de destinos profesionales para los titulados en informática. Evidentemente, la mayoría de las ofertas se ubican entre las empresas de servicios informáticos y, a bastante distancia, las empresas de fabricación informática (hardware o software). De hecho, la distribución se puede ver en la Tabla 1.

En cuanto a puestos ofertados, que se incluyen por primera vez en esta edición, tienen la siguiente distribución de categorías y áreas (ver Tabla 2):

- Desarrolladores básicos (programadores, desarrolladores, etc.): 18,22%.
- Desarrolladores de nivel medio (analista programador, etc.): 14,32%.
- Desarrolladores de nivel alto (analistas, ingenieros, etc.): 16,92%.
- Jefes de proyecto: 5,42%.
- Consultores de todos los niveles: 15,62%
- Personal básico de sistemas (operadores, técnicos de soporte, etc.): 13,85%.
- Personal de sistemas de nivel no básico (administradores, ingenieros, etc.): 8,68%.
- Especialistas (todas las áreas): 8,46%.
- Directivos de todas las áreas: 8,68%.
- Puesto descrito por la titulación solicitada (diplomado, titulado, etc.): 3,47%.
- Puesto inespecífico (área funcional o nombre genérico: experto, informático, etc.): 3,47%.
- Formadores/profesores: 3,47%.

Área	%
Desarrolladores	44,0%
Técnicos	16,4%
Consultores	12,6%
Sistemas	8,8%
Dirección	6,8%
Otros	5,3%
Formación	3,2%
Especialistas	2,3%

Tabla 2. Distribución por áreas de actividad

Las categorías más solicitadas son las siguientes:

- Programador: 16,27%.
- Analista-programador: 13,45%.
- Analista: 14,97%.
- Técnico de sistemas: 7,81%.
- Jefe de proyecto: 5,42%.

4.1. Requisitos de titulación y formación

En el estudio, para cada perfil profesional solicitado en oferta de empleo, se contabiliza cada una de las titulaciones admitidas. Puede apreciarse cómo es habitual que no exista mención titulación alguna (cerca de la mitad: 54,63% en el período 2000-1 y 46,9% en el de 2001-2). Los datos obtenidos indican que la demanda específica de titulados superiores de informática ha crecido hasta el 18,4% en 2001-2 desde el 15,5% anterior. Si incluimos las variantes de titulación equivalentes (por ejemplo, ciencia físicas o matemáticas con especialidad de computación¹⁵), la cifra se eleva al 26% (si bien hay una disminución de 0,5% en las peticiones de estas variantes). Los titulados medios de informática pueden hacer valer específicamente su titulación en el 12,23%. Los otros requisitos de acreditación se refieren a certificados de fabricantes (Microsoft, Cisco, Oracle, etc.) pero en ningún caso llegan a pasar de un 2,5 %. La petición de titulación superior o media genérica se asocia a puestos muy específicos mientras que las de MBA se centra en ámbitos de responsabilidad directiva.

El conocimiento de idiomas refleja un abrumador dominio del requisito de inglés en distintos grados: aproximadamente un 34% indica expresamente esta necesidad (con un 17,5% de petición de dominio del idioma hablado y escrito). Sin embargo, resulta significativo que en muchas ofertas (un 62% más o menos) no se exija ningún nivel idiomático. No aparece nunca el requisito de títulos de acreditación de nivel idiomático. Los conocimientos de alemán y francés aparecen muy ocasionalmente en las ofertas (menos del 2,5%).

4.2. Competencias y situación personal

En los últimos años la evaluación de competencias personales ha tomado una gran importancia en el ámbito de la selección y gestión de recursos humanos¹⁶. Esta tendencia se ha trasladado a la

¹⁵ En ningún caso se han considerado las titulaciones de telecomunicación.

¹⁶ Aunque el autor cuenta con perfiles de cualidades intelectuales, de carácter, de aptitud y sociales (como antes de llamaba a las competencias) para perfiles informáticos creados unos 20 años atrás.

redacción de las ofertas de empleo suponiendo un 33,16% de los perfiles ofertados. Las competencias más solicitadas son las de trabajo en equipo (un 5,86% de perfiles, un 14,52% de los perfiles que citan competencias), la de iniciativa/proactividad/dinamismo (3,69% y 10,22% respectivamente) y la de capacidad de comunicación y relación (3,58% y 9,68% respectivamente). Les siguen la capacidad de organización/gestión, de aprendizaje, dirección de equipos, orientación a cliente y autonomía e independencia (ésta ligada a puestos de dirección).

En cuanto a otras condiciones destaca la disposición para viajar que, en diversos modos, incide en el 10,69% de los perfiles (viajar en general en un 8,73%, específicamente para España en un 1,07% y fuera de España en un 0,89%).

4.3. Requisitos de conocimientos técnicos

En el estudio RENTIC se clasifican las necesidades técnicas en 8 categorías: bases de datos, comunicaciones y software de red, entornos de desarrollo y gestión, lenguajes, equipos, sistemas operativos, desarrollo e ingeniería de software y una miscelánea de otros requisitos.

Oracle domina las bases de datos con SQLServer como segundo. La administración de bases de datos ha crecido claramente (Tabla 3).

Base de datos	Nº Perfiles 2001-2	% 2001-2
ORACLE	85	18,44%
SQL Server	43	9,33%
DB2	29	6,29%
Administración BD	27	5,86%
SQL	22	4,77%
BD en general	20	4,34%
INFORMIX	14	3,04%
IMS	12	2,60%
PL/SQL	11	2,39%

Tabla 3. Conocimientos de bases de datos

En esta categoría (ver Tabla 4) hay que distinguir entre los requisitos de conocimientos de comunicaciones y redes y los correspondientes a software y entornos de red como servidores web y de aplicaciones, etc. En la primera subcategoría, dominan más los conocimientos genéricos de comunicaciones y redes (10,20 %), de Internet,

Intranet y web (6,07 %) y de TCP/IP (5,64%). Les sigue CICS (4,56%) como entorno de comunicación intrasistema, la administración general de redes y sus herramientas genéricas (3,47%), las redes locales (3,47%) y los routers (3,25%). En entornos de software relacionados con redes y comunicaciones (servidores web, de aplicaciones, etc.), el trío de cabeza está formado por Exchange y los servidores de aplicaciones WebSphere y Weblogic (todos con un 1,95%).

Conocimientos de comunicaciones	Nº Perfiles 2001-2	% 2001-2
Redes/Comunicaciones	47	10,20%
Internet/Intranet y Web	28	6,07%
TCP/IP	26	5,64%
CICS	21	4,56%
Administración de red y herramientas	16	3,47%
LAN	16	3,47%
Routers	15	3,25%
WAN	15	3,25%

Tabla 4. Conocimientos de comunicaciones y redes

En esta categorías distinguimos entre los entornos de gestión (ERP y similares) y los entornos y arquitecturas de software. En el caso de los ERP, el dominio absoluto corresponde a SAP (como conjunto incluidos sus módulos y ABAP) con un 10,41% de perfiles. A más distancia aparecerían el CRM de Siebel (con un 1,74% tiene una continua progresión desde 2000-1) y las aplicaciones de Oracle y JDEdwards con menos de un 1%. En entornos de desarrollo de software destaca Developer de Oracle (5,42%) seguido de herramientas de formularios e informes como Oracle o Cristal (2,6%). En arquitecturas generales, lidera Lotus Notes/Domino (3,47%), seguido por el cliente-servidor genérico (1,52%).

Entornos	Nº Perfiles 2001-2	%2001-2
SAP	48	10,41%
Developer 2000	29	5,42%
Lotus Notes/Domino	16	3,47%
Reports y/o Forms (Crystal, Oracle,...)	12	2,60%
Siebel	8	1,74%
Cliente-servidor	7	1,52%

Tabla 5. Conocimientos de entornos

Dentro de los lenguajes se han acumulado los datos tanto de lenguajes de programación en

sentido amplio como de lenguajes de marcado. Existe una dura pugna entre el mundo de Java (Java, Javascript, J2EE, JSP y EJB: 19,95%) frente al mundo Microsoft (Visual Basic, VBScript, .NET y ASP: 18,65%). Consolidando la suma de referencias se ve un empate práctico entre los lenguajes Java y VB (10,41% frente a 9,98%) con ligera ventaja del primero, también reflejada en los ámbitos antes mencionados.

Lenguaje de programación	Nº perfiles	% 2001-2
Java	48	10,41%
Visual Basic	46	9,98%
C++	31	6,72%
HTML	24	5,21%
ASP	23	4,99%
COBOL	22	4,77%
Java Script	21	4,56%
C	21	4,56%
Visual C++	17	3,69%
XML	13	2,82%
Delphi	12	2,60%

Tabla 6. Conocimientos de lenguajes

En cuanto a equipos y hardware específico y actividades asociadas, lidera la acción de mantenimiento e instalación (5,64%) seguida por el mundo PC y el de AS/400, ambos con 3,69%.

En ingeniería del software, lo más demandado es el conocimiento funcional específico de sector o actividad (8,03%), el análisis de aplicaciones (6,51%) y la gestión de proyectos (5,86%). En herramientas, lidera Oracle Designer (3,04%) y, en metodologías y notaciones, ganan UML (1,95%) y MÉTRICA (1,73%).

Sistema operativo	Perfiles	% 2001-2
Windows NT	66	14,32%
UNIX	63	13,67%
Windows2000	45	9,76%
Administración de sistemas	29	6,29%
Windows en general	24	5,21%
LINUX	23	4,99%
Solaris	22	4,77%
MVS	14	3,04%
OS/390	11	2,39%
HP-UX	11	2,39%

Tabla 7. Conocimientos de sistemas operativos

De nuevo existe un pugna entre Microsoft (Windows en sus distintas variantes: NT, 2000,

9x, etc.) y, en este caso, el mundo UNIX (Unix, Linux, Solaris, HP-UX, etc.). En los primeros puestos existe una lucha entre NT (14,32%) y Unix (13,67%) que en el período anterior (2000-1) era ganada por Unix con claridad. Aunque pudiera parecer que Linux progresa no lo hace tanto (4,99%) aunque mantiene posición destacada sobre los grandes ordenadores (OS/390: 2,34%). La actividad de administración de sistemas resulta especialmente solicitada y creciente (6,29%).

En la última categoría de requisitos técnicos que sirve de miscelánea, la seguridad (6,07%), la implantación de ERP (4,56%) y el soporte de MS-Office (3,47%) acaparan las primeras posiciones.

5. Algunas conclusiones

El conocimiento obtenido de los estudios RENTIC ha permitido que en la UEM se pueda ajustar mejor la oferta de asignaturas de libre configuración para paliar la rigidez legal y práctica de los planes de estudio. También la optatividad es más fácil de adaptar. Sin embargo, el mayor esfuerzo debe hacerse, primero, en la especialización de la universidad en la formación de titulados. La simple formación generalista de titulados no es apropiada para la competencia entre universidades, que deben definir su nicho de alumnos con intensificación en un perfil concreto.

En segundo lugar, es preferible la filosofía de incorporar, en las prácticas y créditos prácticos, aquellos entornos/equipos acordes con el perfil de especialización del centro y/o que sean más demandados laboralmente. Las dificultades surgen aquí en dos frentes: la resistencia del profesor a favor de entornos poco implantados que “teóricamente” son “mejores” y las dificultades económicas o logísticas para contar con dichos entornos/equipos para la docencia. En el caso de la UEM, además de las inversiones propias, ha dedicado gran esfuerzo a incorporarse a iniciativas económicas o gratuitas de cesión de licencias o equipos (OAI, MSDNAA, IBM SP, etc.).

También es muy importante resaltar que la empleabilidad en TIC no se puede basar en una simple colección de conocimientos inconexos (quizás como ciertas academias quieren vender), sin una sólida base de fundamentos técnicos. Hay

habilidades que rara vez se incorporan como requisitos en las ofertas pero que son esenciales para el desempeño profesional: la capacidad analítica, el buen diseño, la autogestión del tiempo y de los recursos, la capacidad de aprendizaje, etc. suelen estar detrás de enunciados más sencillos. No obstante, otro acción de mejora de la empleabilidad son los seminarios donde se presentan estos datos y la compleja terminología asociada. La dificultad está en contar con profesores dispuestos a seguir con atención la evolución técnica y de mercado.

Por otra parte, en la UEM, se aplica un plan de desarrollo de competencias profesionales para los alumnos, se adaptan seminarios técnicos a los datos obtenidos de RENTIC y se difunden a profesores y alumnos las conclusiones del estudio (junto a otros informes con la colaboración de ponentes del sector con influencia en RRHH).

Referencias

- [1] W.S. Humphrey, D. H. Kitson y T.C. Kasse, *Software Engineering Practice: Preliminary Report.CMU/SEI-89-TR-1*, Carnegie-Mellon University, Febrero, 1989.
- [2] Accenture, *Expectativas de los universitarios españoles*, Accenture, 2001.
- [3] Antonio Pulido, “El reto de la nueva información TIC”, Revista Fuentes Estadísticas, nº 151, febrero, 2001.
- [4] Círculo de Progreso, Informe INFOEMPLEO 2001, Círculo de Progreso, 2002 (www.circulodeprogreso.com).
- [5] A. Milroy y P. Rajah, *Europe's Growing IT Skills Crisis*, IDC, 2000.
- [6] WEF, *Worldwide ICT Professionals Market Situation Study*, World Electr. Forum, 2000.
- [7] SEDISI, *Estudio sobre Salarios y Política Laboral en el Sector Informático 2001*. SEDISI, 2002.
- [8] FORMAN, *Necesidades de formación profesional ocupacional en comunicaciones y TI*, FORMAN, 1999.
- [9] Proyecto PAFET, *Propuesta de Acciones para la Formación de profesionales de la Electrónica, Informática y Telecomunicaciones*, 1ª edición, 2001.
- [10] Proyecto PAFET, *Propuesta de Acciones para la Formación ..*, 2ª edición, 2002.