

# Los Retos y Oportunidades en la Formación y en el Trabajo en la Sociedad de la Información

*Antonio Pulido San Román*

Partiendo de la incidencia de las TIC en el ámbito de la formación y del empleo, el autor revisa las repercusiones en el entorno internacional, en la innovación tecnológica y en la gestión empresarial. Para este fin, se analiza la oferta de empleo, centrándose en los condicionantes del sistema laboral en la nueva economía, para contrastarla posteriormente con la demanda de formación, identificando los principales desencuentros observables entre ambas. Ello permite la revisión de las políticas de actuación más interesantes de aplicación en nuestro entorno.

*IKTek trebakuntzaren eta enpleguaren eremuan duten eraginetik abiatuz, berrikuntza teknologikoak eta enpresa-kudeaketak nazioarteko mailan eduki ditzaketen ondorioak aztertzen dira. Enplegu-eskaintzaren analisiarekin hasten da, laneko sistemak ekonomia berrian dituen baldintzapenetan zentratuz, eta hori trebakuntza edo formazioaren eskariarekin kontrastatzen du, bataren eta bestearen arteko desadostasunik garrantzitsuenak identifikatuz. Horrek jarduketa-politikak berrikusteko aitzakia ematen dio, geure ingurunean aplikatzen direnen artean interesgarrienak hautatuz.*

## I. NUESTRO PUNTO DE PARTIDA

La revolución económica y social que suponen las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), la fuerte irrupción del “e-learning” o del teletrabajo o la demanda desbordada de especialistas TIC, constituyen temas de plena actualidad con múltiples implicaciones.

Pero siendo importantes, creemos que deben verse formando parte de un escenario mucho más amplio. En nuestro planteamiento, un primer punto de partida es considerar a la innovación tecnológica de las TIC en conjunción con otras fuerzas a las que realimenta y de las que se nutre al mismo tiempo.

Cuando nos referimos a la sociedad de la información, a la nueva economía o a la economía digital, podemos establecer muchos matices sobre su contenido pero no es posible desconocer que las TIC son sólo una parte del problema, de los retos y oportunidades de futuro y de su solución. Al menos tenemos que añadirle dos nuevos ingredientes: la globalización y las nuevas formas de gestión empresarial o, con carácter aún más amplio, de organización social.

La globalización introduce elementos que condicionan profundamente la formación y el empleo, como son la oferta de formación con barreras geo-

gráficas cada vez menores y la movilidad de la mano de obra, tanto geográfica como por características cambiantes del puesto de trabajo. Las TIC, en general, e Internet, en particular, refuerzan la globalización, pero la mundialización de la economía y de la sociedad va aún mucho más allá.

Igualmente, las nuevas formas organizativas, que son las respuestas de empresas, gobiernos, ONG u otras instituciones a los retos y oportunidades de las TIC, la globalización y otras diversas causas, introducen otros condicionantes a formación y empleo. No sólo es necesario promover y utilizar adecuadamente el e-aprendizaje, la *web*-educación o el teletrabajo, sino que hay que pensar en términos de formación continuada a lo largo de una vida o de una alteración profunda en los ejes tradicionales del trabajo, con cambio de tarea, horario flexible y desubicación física.

Hay incluso quien se ha atrevido a contraponer los rasgos característicos en cuanto a mano de obra de la nueva economía respecto a la tradicional, como es el caso del PPI (Progressive Policy Institute) de EE.UU. (véase figura 2). Se trataría de acentuar el aprendizaje de por vida, la formación de amplia cualificación y mayores posibilidades de ingresos en un entorno laboral con más oportunidades pero también con mayores riesgos.

**Figura 1.–Quince rasgos característicos de la nueva economía**

### **1. Entorno internacional: *Globalización.***

- Mercados amplios y cambiantes.
- Importancia de fusiones y adquisiciones de empresas.
- Grandes flujos internacionales de capitales.
- Movilidad de las áreas de negocio de las empresas.
- Integración en zonas geográficas supranacionales.

### **2. Innovación tecnológica: *Efectos directos de las nuevas TIC a escala macro.***

- Mejoras de productividad y menores tensiones inflacionistas.
- Cambio en la importancia relativa de los factores de producción: el conocimiento y la innovación frente al capital físico.
- Alteración de estructuras de producción sectorial y empleo.
- Revisión del papel de los gobiernos: desregulación.
- Nuevas profesiones.

### **3. Gestión empresarial: *Adaptación al cambio.***

- Producción flexible.
- Importancia de la innovación y la I+D.
- Alianzas, subcontratación y colaboraciones con clientes y proveedores.
- Alteración de los ejes tradicionales del trabajo: cambio de tarea, horario flexible y desubicación física.
- Formación continuada.

Fuente: Elaboración propia A. Pulido.

Figura 2.–Claves de la antigua y la nueva economía según el PPI

TEMA	ANTIGUA ECONOMÍA	NUEVA ECONOMÍA
<b>Características económicas generales:</b>		
Mercados	Estable	Dinámico
Ámbito de competencia	Nacional	Mundial
Estructura organizativa	Jerárquica, burocrática	Interconectada
Movilidad geográfica potencial de las empresas	Baja	Alta
Competencia entre regiones	Baja	Alta
<b>Industria:</b>		
Organización de la producción	Producción a gran escala	Producción flexible
Claves del crecimiento	Capital / Trabajo	Innovación / Conocimientos
Clave tecnológica	Mecanización	Digitalización
Fuente de ventaja competitiva	Reducción de costes mediante economías de escala	Innovación, calidad, adaptación al mercado y costes
Importancia de la investigación / innovación	Moderada	Elevada
Relaciones con otras empresas	Aislamiento	Alianzas y cooperación
<b>Mano de obra:</b>		
Objetivo político	Pleno empleo	Mayores salarios e ingresos reales
Cualificación	Cualificación concreta para un puesto	Cualificación amplia y formación cruzada
Educación requerida	Una capacidad o un título	Aprendizaje durante toda la vida
Relaciones entre trabajadores y dirección	De enfrentamiento	De colaboración
Naturaleza del empleo	Estable	Caracterizado por el riesgo y la oportunidad
<b>Gobierno:</b>		
Relaciones entre el mundo empresarial y el gobierno	Imposición de requisitos	Fomento de oportunidades de innovación y crecimiento
Regulaciones	Mando y control	Reglas de mercado, flexibilidad

Fuente: PPI (Progressive Policy Institute), Technology Project. *The State New Economy Index*.

Es nuestra intención profundizar en las nuevas exigencias y posibilidades de ese mundo del trabajo para proseguir a continuación con las necesidades de formación y retos para el campo de la educación.

## II. EL TRABAJO EN LA NUEVA ECONOMÍA

A principios de los años 90 el entonces Ministro de trabajo en EE.UU. con la Administra-

ción Clinton, Robert Reich, publicaba un libro que sigue estando de actualidad<sup>(1)</sup>.

1. *Servicios rutinarios de producción*. Son una especie de *tropa de infantería*, que suponían un cuarto de los empleos existentes en 1990 y que va en clara disminución.
2. *Servicios personales*. Son tareas simples y repetitivas que representaban ya el 30% de los empleos y que seguían aumentando a ritmo acelerado.

(1) REICH, R. (1993). *El trabajo de las naciones. Hacia el capitalismo del siglo XXI*, ed. Vergara.

**Figura 3.–Puestos de trabajo simbólico-analíticos**

Ingeniero	de Planeamiento	Financiero
Director	de Administración	Creativo
Diseñador	de Procesamiento	de Comunicaciones
Coordinador	de Desarrollo	de Sistemas
Consultor	de Estrategia	de Proyectos
Gerente	de Política	de Negocios
Asesor	de Utilización	de Recursos
Planificador	de Investigación	de Producto

3. *Servicios simbólico-analíticos*. Son los servicios típicos de profesionales, universitarios o similares, que alcanzaban al 20% de los empleos con ritmo aún lento de crecimiento pero con perspectivas inmejorables.

4. *Trabajos restantes*. Se refiere a los funcionarios, agricultores, pescadores y trabajadores de industrias reguladas, que suponían otro 25% y que iban progresivamente disminuyendo.

Como forma de idear los muchos puestos de trabajo posibles para el grupo de los servicios que Reich denomina *simbólico-analíticos*, propone que uno mismo obtenga todas las opciones a base de combinar una palabra cualquiera de la primera, otra de la segunda y otra de la tercera de la figura 3.

Posiblemente, la confirmación de una sociedad de la información está haciendo cada día más evidente la importancia de estos *empleos simbólico-analíticos*, que exigen y posibilitan unas reglas de trabajo muy distintas a las tradicionales.

En la revista *Nueva Empresa.com* se incluía (septiembre 2000) un decálogo del factor humano en la nueva economía elaborado por un grupo de especialistas<sup>(2)</sup> que puede ser útil transcribir como elemento de reflexión, se esté o no de acuerdo en cada uno de los puntos.

1. Las empresas ganadoras generan un ambiente fuera de lo común, que se concreta en un clima organizativo superior. Un buen clima organizativo es aquella situación en la que la persona encuentra un entorno favorable a su trabajo para aportar en éste el máximo valor continuado, que le permita sus competencias y desarrollar éstas, con el fin de aportar más valor en el futuro.
2. Las empresas triunfadoras en la nueva economía comparten valores arraigados que

determinan su relación con el entorno de mercado, con los procesos humanos internos y con el manejo de los recursos económicos de la empresa.

3. En la nueva economía, los auténticos líderes lideran líderes. El líder es el responsable de la eficiencia del equipo de la organización. Según los estudios de Warren Bennis, los líderes comparten las siguientes características: visión guiadora, pasión, integridad, capacidad para generar confianza, además de curiosidad y audacia.
4. Las mejores empresas captan el talento más eficazmente, una cuestión en la que entran en juego las políticas de reclutamiento y selección, definición de competencias necesarias para los profesionales de la empresa, actitudes de los trabajadores, gestión por competencias para los profesionales de la empresa, actitudes de los trabajadores, gestión por competencias y hasta las nuevas figuras definidas como "intraemprendedores".
5. En la nueva economía, las mejores empresas motivan a una nueva generación de jóvenes profesionales. En el campo laboral, las diferencias de rendimiento observadas de unas personas a otras, dependen tanto más de la motivación que de la aptitud. Según la ley del Efecto formulada por Thorndike en 1991: "Todos tendemos a repetir aquellos actos por los que hemos obtenido recompensa, y evitar aquellos actos por los que hemos obtenido castigo".
6. La retención del talento es clave en los nuevos tiempos, lo que se consigue con técnicas de detección y gestión del potencial. "La gente es la clave para alcanzar el éxito y las compañías más admiradas buscan las personas que puedan hacer aportaciones más a largo plazo a su empresa".

(2) Aranzadi y Thomson, (hoy Group y SAP) (2000). "Decálogo del factor humano en la Nueva Economía", *Nueva Empresa.com*, nº 453, septiembre.

7. Las empresas punteras de la nueva economía disponen de una estrategia integral, en donde aspectos como el cuadro de mandos integral (*balanced scorecard*), las peculiaridades de la cultura organizativa de dicha empresa, el capital intelectual y la gestión del conocimiento (*knowledge management*) son prioritarios.
  8. En la nueva economía, la comunicación es más esencial que nunca, tanto dentro como fuera de la organización. Una buena política de comunicación reside en la pretensión de que toda comunicación externa sea promotora a la vez que positiva, de una determinada firma, y para ello se debe procurar que los empleados tengan la información adecuada, que lleguen a aceptarla como propia y que finalmente la deseen comunicar en el medio externo.
  9. Las empresas más admiradas desarrollan a las personas de manera integral. Los programas de formación dan pie al diseño de nuevos modos de desarrollo profesional con técnicas como el *outdoor training* y los planes de carreras individualizados.
  10. Las empresas de la nueva economía, dominada por el talento, retribuyen equitativamente y competitivamente a sus profesionales. Los elementos básicos a tener en cuenta en la política retributiva de una empresa son los siguientes: nivel de responsabilidad, desempeño de la persona, consecución de resultados y competencias.
4. Los empleadores son conscientes de que un trabajo estimulante tiene connotaciones positivas si se combina con un incremento de la base de conocimientos individuales.
  5. Los empleadores saben que su mercado de trabajo es mundial. Internet rompe las barreras de entrada y salida de los mercados locales o nacionales.
  6. Cualquier persona y en cualquier lugar del mundo puede acceder a Internet.
  7. El autoempleo se incrementará en relación al empleo total. Los más veteranos comprobarán que después de una vida de trabajo como empleados pueden fácilmente pasar al autoempleo con un ordenador como puesto de trabajo en casa y conectados al mundo a través de Internet.

En una línea similar, el *Informe Infoempleo 2001*<sup>(4)</sup> insiste en que los nuevos pilares del sistema empresarial son la globalización, la demanda personalizada y la aceleración. En este contexto se ha pasado de pedir a los empleados ciertas habilidades para un puesto de trabajo determinado a valorar también capacidades (creatividad, innovación, adaptación, flexibilidad,...) y conocimientos complementarios (idiomas, *software*,...).

Para completar este panorama de nuevas exigencias del mundo del trabajo, recogemos algunas recomendaciones del empresariado europeo al Consejo de Estocolmo del pasado marzo<sup>(5)</sup>:

Por su parte, el profesor Albach, de la Universidad Humboldt de Berlín, considera los siguientes hechos que han sido puestos en evidencia por la nueva economía y que afectan a la dirección de recursos humanos<sup>(3)</sup>:

1. Las empresas están sujetas a rápidos cambios de mercado debidos a variaciones en las preferencias del consumidor en los países desarrollados y a nuevos grupos de consumo en los países emergentes.
  2. Las empresas tratan de responder a estos cambios rápidamente utilizando la velocidad de las tecnologías de la información en general y de Internet en particular.
  3. Estos cambios en el entorno económico y técnico de las empresas conducen a una demanda creciente de una mano de obra flexible con alta capacidad de acción y reacción.
1. *Establecer objetivos precisos para las actitudes y habilidades* en la economía del conocimiento que deben adquirirse antes de abandonar los estudios a la edad más temprana. En particular, debe garantizarse con carácter general la capacidad de uso del ordenador personal, la habilidad de busca en Internet y el manejo e intercambio de información, así como una utilización innovadora de estas capacidades.
  2. *Poner la experiencia de las empresas al servicio de la educación.* Los gobiernos deben dar prioridad al establecimiento de “partenariados” de centros educativos y empresas para transferir sistemas de enseñanza, materiales y asesoramiento a partir de costosas y amplias experiencias empresariales previas.
  3. *Avanzar en el proceso de conferir un nuevo estatus y valor a la profesión de enseñante.* “El —nuevo europeo— necesitará un “nuevo

(3) ALBACH, H. (2000). *Managing brains*, Instituto de Dirección y Organización de Empresas, Universidad de Alcalá, documento nº 271, noviembre.

(4) Círculo de Progreso, *Infoempleo 2001*. Disponible en [www.infoempleo.com](http://www.infoempleo.com).

(5) ERT (European Round Table of Industrialists) (2001). *Actions for competitiveness through the knowledge economy in Europe*. Marzo.

**Figura 4.–Condicionantes del sistema laboral en la nueva economía**

- Alteración de los ejes tradicionales del trabajo: cambio de tarea, horario flexible y desubicación física.
- Entorno competitivo, internacional y de cierta inseguridad en un trabajo continuado.
- Posibilidades crecientes de autoempleo.
- Exigencia al trabajador de su disponibilidad para una formación continuada de por vida.
- Preferencia por trabajadores con habilidades simbólico-analíticas (en la terminología de Reich) de carácter amplio que permitan cambios de ocupación.
- Valoración de capacidades (decisión, liderazgo, innovación, adaptación...) y conocimientos complementarios (idiomas, TIC...).

profesor” con mayores habilidades y competencias, y experiencias más amplias que promuevan la curiosidad intelectual, el trabajo en equipo, la creatividad y la capacidad de innovar”.

4. *Crear un servicio europeo de aprendizaje on-line durante toda la vida*, aprovechando las posibilidades de Internet y el material de enseñanza, y la experiencia de muchas empresas que podrían ponerse a disposición de la comunidad en general.
5. *Desarrollar foros locales y regionales con representantes del gobierno, la educación y la empresa* para definir las necesidades de habilidades profesionales a corto, medio y largo plazo para los principales sectores económicos.
6. *Introducir beneficios fiscales* para estimular a las personas a adquirir el equipo y habilidades necesarias en una economía del conocimiento.

Naturalmente, trabajos más flexibles que incluso pueden culminar en el autoempleo, que exigen una formación amplia y continuamente renovada y cualidades de capacidad de decisión e incluso liderazgo, suponen un reto importante para los trabajadores que puede llevar a una inseguridad creciente, con sus múltiples implicaciones sociales.

Dice al respecto Alan Greenspan, el poderoso Presidente del Banco de la Reserva Federal de EE.UU.: “Hay una consecuencia poco deseada del rápido cambio tecnológico y económico, que es la inseguridad sentida por muchos trabajadores, despechados por los mercados labora-

les más ajustados de décadas. Esta sensación de ansiedad proviene del peligro de obsolescencia de las capacidades de trabajo y una medida tangible de esto es la presión sobre nuestro sistema educativo para preparar y adaptar a los trabajadores verdaderamente a las nuevas tecnologías”<sup>(6)</sup>.

En resumen, en el cuadro adjunto incluimos los que consideramos como principales condicionantes del sistema laboral en la nueva economía que va, poco a poco, definiéndose.

### **III. LA DEMANDA DE FORMACIÓN A ESCALA EUROPEA**

#### **III.1. El empleo en las empresas TIC**

En nuestro informe sobre necesidades de empleo TIC (Ceprede, marzo 2001)<sup>(7)</sup> partíamos de una evaluación del número de empleados en el sector TIC, combinando diferentes fuentes. Utilizando un criterio amplio para definir el sector (que incluye comercialización de los diferentes productos, todo tipo de servicios de radio y televisión y producción de aparatos de vídeo y audio), puede calcularse en unos 17 millones la población ocupada a escala mundial, con una concentración especial en EE.UU. y Europa occidental, que ronda los 5 millones en cada una de estas áreas, con alguna ventaja adicional para la economía norteamericana. Para los países de la Europa occidental esta cifra supone del orden del 5% del empleo total.

La industria manufacturera de productos TIC podría calcularse que está empleando aproxi-

(6) GREENSPAN, A. (2000). *Structural change in the new economy*, National Governors' Association Annual Meeting, State College, Pennsylvania, julio.

(7) PULIDO, A. (Dir.), (2001). *Informe sobre necesidades de empleo y formación en las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*, Ceprede, Cumbre de Nuevos Empleos y Nuevas Tecnologías, marzo.

**Tabla 1.–Estimación del empleo actual en el sector TIC**

	EE.UU.	Europa occidental*	Total países desarrollados**	Total mundial
Manufacturas TIC	2.100.000	1.500.000	4.500.000	5.500.000
Servicios telecomunicaciones	1.100.000	1.200.000	3.300.000	3.700.000
Servicios de radio y televisión	450.000	2.400.000	6.650.000	8.200.000
Servicios cálculo y <i>software</i>	1.950.000			
	5.600.000	5.100.000	14.450.000	17.400.000

\* Incluye UE, Noruega y Suiza.

\*\* 21 países de la OCDE.

Nota técnica: para EE.UU. se han actualizado los datos incluidos en el informe de la OCDE utilizando las tasas históricas 1990-98.

Para Europa hemos utilizado las estimaciones de Keith Telford.

Para el total de la OCDE y mundial, se han elevado las cifras de empleo según la proporción en la producción respectiva de bienes y según datos de *Reed Electronic Research*, incluidos como tabla 2 del informe de la OCDE.

Fuente: U.S. Department of Commerce, OCDE, estimaciones de Keith Telford y elaboración propia.

**Figura 5.–Trece perfiles ocupacionales genéricos establecidos por Career-Space**

### Telecomunicaciones

- Ingeniería de Radiofrecuencia (RF)
- Diseño digital
- Ingeniería de comunicaciones de datos
- Diseño de las aplicaciones para el procesado de señales digitales
- Diseño de redes de comunicación

### Software y servicios

- Desarrollo de software y aplicaciones
- Arquitectura y diseño de software
- Diseño multimedia
- Consultoría sobre negocios de TI
- Soporte técnico

### Productos y sistemas

- Diseño de productos
- Integración y pruebas / implementación e ingeniería de pruebas
- Especialistas en sistemas

madamente un millón y medio de personas, incluyéndose en esta cifra tanto el *hardware* informático (ordenadores, impresoras, calculadoras, copadoras y periféricos para la comunicación de datos), como el equipo de telecomunicaciones para el usuario final (teléfonos fijos y móviles, fax, contestadores...) y para la infraestructura de funcionamiento de las redes. Además incluye la producción de otros aparatos de audio y vídeo para el consumidor.

Los servicios de telecomunicaciones se calcula que dan empleo a más de un millón de europeos que trabajan en las compañías telefónicas, servicios de Internet y servicios de TV por cable, principalmente.

El segmento más numeroso, pero también el más heterogéneo, es el de los trabajadores en servicios vinculados con la información, que incluye la elaboración y comercialización de productos de *software* (*packaged programs* y aplicaciones) y servicios de consultoría, implementación de soluciones, mantenimiento y otros diversos de difícil delimitación (por ejemplo, bancos de datos o contenidos en Internet). En el conjunto de este amplio campo de actividades se calcula que pueden estar trabajando algo más de dos millones de europeos.

A efectos de evaluar las necesidades de especialistas TIC es necesario tener en cuenta, sin embargo, que no todos los empleados en este tipo de empresas pueden considerarse como tales especialistas. De hecho, una proporción significativa del personal comercial y administrativo de las empresas TIC no puede incluirse como especializado en estas técnicas.

El propio concepto de “*especialistas*” o “*skills employed*” en TIC se presta a caracterizaciones muy diferentes. Utilizando la caracterización de puestos de trabajo de “*Career-Space*”,<sup>(8)</sup> y suponiendo una estructura ocupacional similar a la del Reino Unido para las industrias TIC de los diferentes países, se ha estimado que sólo poco más de un tercio de los ocupados del sector pueden considerarse como especialistas<sup>(9)</sup>.

Sin embargo, una visión estrictamente técnica puede resultar inadecuada a efectos de un cálculo de las necesidades de formación. No

(8) *IT jobs profiles* ([www.career-space.com](http://www.career-space.com))

(9) La estimación de Telford (Career-Space) supone que de los 5.100.000 ocupados en Europa en las empresas suministradoras de TIC, sólo 1.800.000 (un 35%) son verdaderos especialistas en estas tecnologías.

**Tabla 2.–Estructura del empleo en empresas de tecnologías de la información por áreas funcionales en España (porcentaje)**

Producción de <i>software</i>	39,5	Dirección y staff	5,5
Producción de <i>hardware</i>	5,3	Finanzas y administración	9,2
I+D	4,9	Comercial/marketing	11,0
Consultoría	5,4	Mantenimiento	14,8
Formación	1,1	Otros	3,3
	56,2		43,8

Fuente: Sedisi, *Las tecnologías de la información en España*, Datos referidos a 1999.

sólo se trata de informáticos o ingenieros implicados en la producción de equipo TIC, *software* y aplicaciones. También hay otras áreas funcionales que exigen de profesionales suficientemente especializados en TIC, como en consultoría, mantenimiento e incluso en diversos puestos de la gestión empresarial.

En la tabla adjunta, obtenida del informe de SEDISI sobre *Las tecnologías de la información en España* puede verse la estructura por áreas funcionales. Producción, I+D, formación y consultoría ya suponen más de la mitad de los empleos.

En resumen, podemos decir que el número de especialistas TIC que trabajan en Europa en empresas de ese sector sería del orden de 1.800.000 en sentido estricto (Career-Space) y podría alcanzar los 2.800.000 si se adopta un criterio más amplio.

### III.2. Estimaciones del número de puestos de trabajo que exigen conocimientos TIC especializados

Al igual que no deben confundirse los empleados en empresas del sector TIC con el de especialistas que trabajan en este tipo de empresas, tampoco es posible identificar especialistas TIC con especialistas en empresas TIC. Todas las estimaciones apuntan hacia el hecho de que una parte mayoritaria de los especialistas TIC trabajan en empresas y otras instituciones dedicadas a la producción de bienes y servicios no TIC.

Mediante una encuesta a escala europea a 12.000 directivos de sistemas de información, IDC (*International Data Corporation*) ha presentado sus estimaciones actuales y predicciones

**Tabla 3.–Estimaciones y predicciones de IDC sobre ocupaciones directamente vinculadas a las TI y déficit de oferta sobre la demanda potencial**

	Empleos TI (miles de personas)		Tasa media variación anual		Porcentaje de déficit	
	2000	2003	2000/2003	1998/2003	2000	2003
Alemania	1.874	2.366	8,1	8,5	14	15
Austria	315	389	7,3	9,2	15	18
Bélgica	389	468	6,4	8,3	10	13
Dinamarca	126	150	6,0	8,5	12	17
España	511	652	8,5	11,5	11	13
Finlandia	121	149	7,2	8,5	9	13
Francia	1.567	1.863	5,8	6,6	11	11
Grecia	15	16	3,6	4,8	5	11
Holanda	650	838	8,8	10,2	12	12
Irlanda	49	59	6,4	7,8	10	14
Italia	884	1.090	7,2	9,0	11	13
Luxemburgo	9	10	2,5	3,5	6	9
Noruega	124	152	7,0	7,9	10	13
Portugal	164	207	8,1	10,0	8	10
Reino Unido	1.685	2.019	6,2	7,1	12	14
Suecia	394	503	8,5	8,6	13	12
Suiza	312	400	8,6	9,6	13	14
<b>Total Europa Occidental</b>	<b>9.189</b>	<b>11.331</b>	<b>7,2</b>	<b>8,3</b>	<b>12</b>	<b>13</b>

Fuente: IDC, *op. cit.* y elaboración propia.

**Tabla 4.—Puestos de trabajo directamente relacionados con las TI en el conjunto de 18 países de Europa occidental**

	Año 2000	Año 2003	Variación media anual
Puestos de trabajo (millones de personas)	9,2	11,3	7,2%
Déficit (% s/demanda potencial)	12,0	13,0	

Fuente: IDC, *op. cit.*

hasta el año 2003 de oferta, demanda y déficit en ocupaciones directamente vinculadas a las TI, para un total de 17 países de la Europa Occidental<sup>(10)</sup>.

Para los distintos países europeos analizados, la tasa media de variación anual 2000-2003 en cuanto a ocupaciones TI oscila entre ritmos

cercanos al 3% para Luxemburgo y Grecia, y ritmos superiores al 8,5% en Suiza u Holanda.

En resumen, se trata de unos nueve millones de europeos trabajando actualmente en TI en todo tipo de empresas (algo más del 8% de los empleos totales), cifra que se prevé pueda superar los once millones en el 2003, (más del

**Tabla 5.—Los grupos de especialistas TI considerados por IDC para el año 2000 (número de personas y porcentaje)**

	Número	%
Internet	751.000	8,2
Aplicaciones	4.823.000	52,5
Distribución	2.503.000	27,2
Gestión y consultoría	670.000	7,3
Hospedaje	441.000	4,8
<b>Total</b>	<b>9.188.000</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de IDC, *op.cit.* Hemos utilizado sus estimaciones de oferta de puestos y no las de demanda dado el desfase esperado.

13% de empleos) con un incremento medio anual superior a los 700.000 nuevos empleos y un desfase mantenido entre oferta y demanda de este tipo de profesionales del 12/13%.

Según el informe de la Comisión Europea sobre generación de empleo, la *economía del conocimiento* contribuyó en el período 1995-2000 con un 60% a la creación de empleo<sup>(11)</sup>.

De ser correctas estas estimaciones (siempre difíciles de matizar por cuanto dependen del criterio para definir las fronteras de especialista en tecnologías de la información), habría casi una persona trabajando en TIC fuera del sector productivo por cada empleo en el sector y entre 2 y 4 especialistas en otras actividades por cada especialista en empresas del sector<sup>(12)</sup>.

Los nueve millones de especialistas detectados por IDC se refieren básicamente a tecnolo-

gías de la información (y su conexión con las tecnologías de la comunicación), tal como puede verse en la tabla 5 adjunta.

Según estos datos, más de la mitad de los especialistas trabajan en el amplio campo de las aplicaciones de todo tipo de *software*. Una cuarta parte se dedican a las infraestructuras cliente/servidor y el resto se reparten entre el entorno Internet, la gestión general y consultoría (los "technology-neutral professionals" en la tecnología IDC "que ven los procesos TI y los procesos empresariales conjuntamente") y las actividades de hospedaje.

Hemos podido contrastar las anteriores estimaciones de IDC con los cálculos previos de un experto europeo al que ya hemos hecho referencia anteriormente (Keith Telford, vinculado a *Career Space*).

(10) IDC (2000). *Europe's Growing IT Skills Crisis*, Summit on Technology, Innovation and Skills Training. Bruselas, 7 marzo.

(11) COMISIÓN EUROPEA (2001). *Empleo en Europa 2001*, julio.

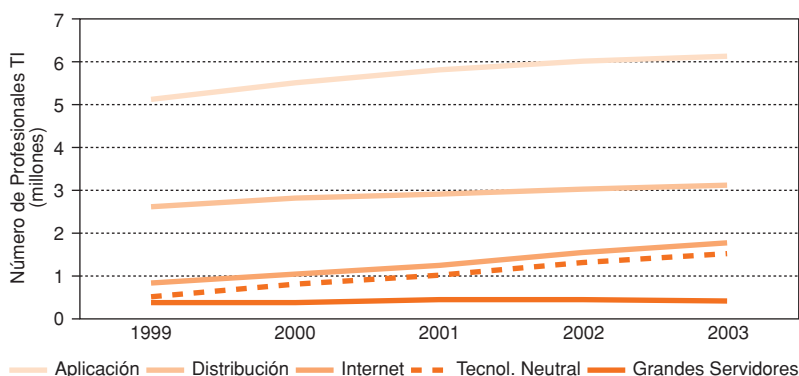
(12) Los cálculos son los siguientes:

nº de especialistas TIC = 9,2 millones = 1,8  
nº de empleos sector TIC = 5,1 millones  
nº de especialistas TIC = 9,2 millones = 3,3  
nº de especialistas sector TIC = 2,8 millones\*  
= 9,2 millones = 5,1  
1,8 millones\*\*

\* caracterización amplia de especialista en el sector.

\*\* caracterización estricta.

**Figura 6.–Cambio en la composición de la demanda de empleo TI en Europa Occidental**



De acuerdo con estas estimaciones, el número de especialistas TIC en Europa (UE más Noruega y Suiza) sería bastante inferior, superando ligeramente los 6 millones de personas (incluyendo *call centres*), de los que sólo menos de un tercio se encontrarían en empresas del sector productivo.

En resumen, la situación del empleo TIC en Europa puede concretarse aproximadamente en las siguientes cifras:

- Más de nueve millones de especialistas TIC en sentido amplio y más de seis con un criterio estricto de carrera profesional.
- Algo más de cinco millones de empleados en el sector productor TIC, de los que la mitad podrían considerarse como especialistas y cerca de dos millones tendrían una carrera profesional como tales.
- Un déficit actual superior al millón de especialistas.

Aparte de los empleos directos del sector y los que corresponden en otros sectores productivos a conocimientos similares en TIC, el volumen de usuarios finales es cada día más elevado.

Como punto de referencia, un 50% de los empleados en EE.UU. utilizan TI, superando el 75% entre los ejecutivos, técnicos y administrativos, situándose alrededor de la media entre el personal de ventas y cayendo al 15-25% en producción industrial y algunos servicios y a menos del 10% en el sector primario. Por su parte, las familias norteamericanas tienen ordenador en un 42% y usan Internet en un 26%<sup>(13)</sup>.

En Francia se calcula que una proporción similar (el 51%) utiliza tecnologías de la información en su puesto de trabajo, disminuyendo al 24% entre obreros especializados y al 11% en los no especializados. Respecto a las familias, el 19% tienen PC.

**Tabla 6.–Especialistas TIC según las estimaciones de Telford para el año 2000**

	N.º de personas	%
<b>Empleo en el sector TIC</b>		
Manufacturas TIC	1.559.000	29,6
Telecomunicaciones	1.240.000	23,6
Otros servicios TIC	2.460.000	46,8
	5.259.000	100,0
<b>Especialistas TIC</b>		
En el sector TIC	1.803.000	29,4
En sectores finales	3.001.000	49,0
Call Centres	1.325.000	21,6
	6.129.000	100,0

Fuente: Estimaciones provisionales K. Telford

(13) Los datos comentados corresponden a diferentes estudios, en particular al US Census Bureau para EE.UU., y se incluyen en los perfiles por países del *OECD Information Technology Outlook 2000*.

Para Italia, conocemos que un tercio de las empresas de tamaño más reducido (de 1 a 4 empleados) están equipadas con PC y un 8% con *modem*, porcentajes que se amplían al 48 y al 14% respectivamente para el conjunto de las PYME. La tasa de penetración de los ordenadores en la población llega al 23% y su uso al 53%, con un máximo de utilización del 84% entre los estudiantes y mínimos del 9% (jubilados) y del 15% (amas de casa).

Con respecto a la formación de los candidatos a integrarse en TI, estudios recogidos por la OCDE<sup>(14)</sup> para EE.UU. indican que la mitad provienen de estudios de informática o master de especialización en este campo, un 20% proceden directamente de empresariales, ingeniería o ciencias y el resto de otros diferentes estudios.

### III.3. El empleo “capacitado” en TIC

A las carencias de mano de obra especializada en TI hay que añadir la de trabajadores “*capacitados-TI*”, en la terminología ya utilizada por la OCDE en sus informes sobre tecnologías de la información y al que corresponde la figura adjunta.

En un mundo en que las tecnologías de la información inundan progresivamente todas las profesiones, incluso las más tradicionales, es inútil hacer un cálculo extenso de necesidades de formación en uso de TI, los *TIC-dependientes*. Prácticamente toda la población deberá ir adoptando las nuevas posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías, desde los años iniciales de aprendizaje en la escuela hasta las opciones para la ter-

cera edad, pasando por toda la vida laboral de las personas, incluyendo la dedicación a las tareas del hogar, rentistas, discapacitados, etc. Como ejemplo, sirva la estimación realizada por IDC sobre penetración de Internet en España: 13% de la población total en 1999, cerca del 45% en el 2003 (que es la proporción actual en Suecia)<sup>(15)</sup>.

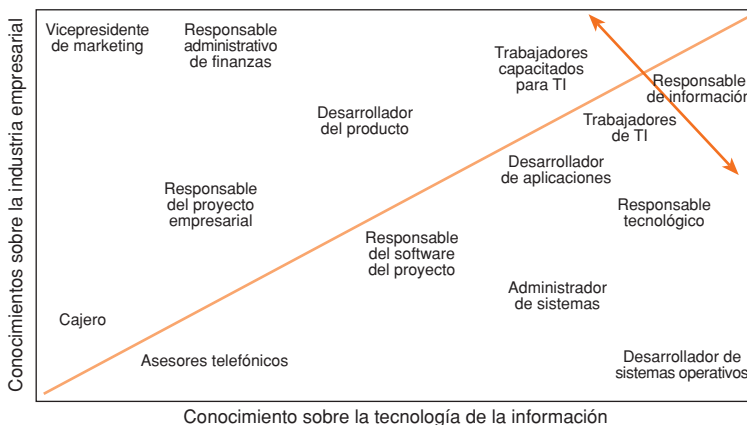
En el último informe de la EITO<sup>(16)</sup> se dedica un capítulo completo a *ICT skills in Western Europe* y en él se incluyen junto con los especialistas TIC (“ICT professionals”), los profesionales del “e-business” y los de los centros de llamadas.

Como puede verse en la figura adjunta, mientras que los profesionales TIC requieren en general de una formación tecnológica (la principal excepción serían los formados en administración de empresas, para actividades de consultoría), las “habilidades” necesarias para *e-business* y *call centres* son muy diversas y habitualmente no tecnológicas (marketing, comunicación, trabajo creativo, capacidad organizativa, dirección de empresas...).

Con la colaboración de la consultora IDC, EITO incluye una evaluación de las necesidades europeas en este otro tipo de profesionales en los que la tecnología no constituye el “contenido clave” sino el elemento “habilitador” para su tarea central.

Es decir, más de una cuarta parte de los profesionales que deben tener habilidades TIC tienen ocupaciones no tecnológicas, proporción que puede llegar a un tercio en sólo 3 años, dadas sus elevadas tasas de crecimiento. Pero incluso con ritmos de crecimiento de estos pro-

Figura 7.–Trabajadores TI y trabajadores capacitados TI



Fuente: Computer Research Association, en Freeman y Aspray (1999).

(14) Se cita a LERMAN (1998), OCDE, *op.cit.*, pág. 90.

(15) IDC *Internet Commerce Market Model*, Versión 6.0. En GUIDI, O. (2000). “Internet and eCommerce: market trends and dynamics”, Milán, febrero.

(16) EITO, European Technology Observatory 2001.

Figura 8.–Definición de las capacidades de TIC

Profesión	Contenido	Subsegmento	Ejemplos	Capacidades necesarias
<b>Profesionales TIC</b>	Empleados en el departamento SI de empresas u otros tipos de empresas usuarias de TIC, el personal empleado en los servicios TI, productos y empresas de telecomunicaciones que proporcionan diseño, desarrollo, implementación, operación y soporte tecnológicos.	Aplicaciones	Desarrollo de Aplicaciones, Desarrollador C++, Especialista en C++/Unix, Analistas de Java, Implementador SAP, Responsable funcional – Aplicaciones, examinador de software, analista de helpdesk y tecnología de los centros de atención al cliente.	Tecnología
		Trabajo por Internet	Ingeniero de Internet, Responsable de WAN, Implementador de e-business, Implementador de comercio electrónico e integrador de los centros de atención al cliente.	Tecnología
		Informática distribuida	Administradores Unix/NT, Consultores sobre servidores, Especialista en escalación, Ingeniero de Soporte de Ordenadores de Escritorio, Analista de Soporte Técnico, y Especialista en Soporte Técnico.	Tecnología
		Desarrollador de Sistemas informáticos basados en un host	Analista de Pruebas del Procesador Central de IBM, Desarrollador Cobol/MVS/EDI, Programador de sistemas de procesador central, Analista de interfaces de los sistemas de IBM y Analista de Operaciones de Procesador Central.	Tecnología.
		Tecnología neutra	Asesor de comercio electrónico. Asesor CRM, Asesor ERP, Asesor SCM, Asesor de almacenes de datos y asesor sobre Gestión de Conocimientos.	Desarrollo tecnológico y gestión empresarial.
<b>Los profesionales del e-business</b>	Empleados en puestos empresariales, Uso intensivo lógico/físico de Internet, necesitan poseer una amplia gama de capacidades no técnicas.	Estrategas de los negocios por Internet: Profesionales del marketing en línea.	Responsable de marketing de comercio electrónico.	Marketing y comunicación en línea.
		Estrategas de los negocios por Internet: Profesionales de ventas en línea	Responsable de ventas de comercio electrónico, Responsable de proyectos de comercio electrónico	Conocimientos sobre Ventas en Línea.

Figura 8.–Definición de las capacidades de TIC (cont.)

Profesión	Contenido	Subsegmento	Ejemplos	Capacidades necesarias
		Estrategas de los negocios por Internet: diseñadores de productos de Internet o de servicios en línea ("Arquitectos de la economía de Internet").	Responsable del proyecto de comercio electrónico, Redactor jefe y responsable de contenidos, Diseñador de banners de web, Propietario/corredor de publicaciones/ contenidos, Autor/ creador de contenidos.	Capacidades no técnicas, que oscilan desde las comunicaciones al comercio, las artes y el trabajo creativo, a la administración empresarial.
		Estrategas de los negocios por Internet: Negocios en línea Responsables de unidad.	Ejemplos: responsable de la banca por Internet, responsable de viajes electrónicos, responsable de seguros en línea.	Capacidades de gestión / organización
		Estrategas de los negocios por Internet: Responsable de productos en línea.	Ejemplos: responsable de pagos electrónicos, responsable de préstamos personales en línea, responsable de viajes de negocios en línea.	Capacidades de estrategia de organización
		Estrategas de los negocios por Internet: Expertos de la organización en línea.	Responsable de cambios, Propietario / corredor de publicaciones / contenidos.	Capacidades de estrategia de organización
		Personal para las operaciones empresariales por Internet	Editores en línea, corredores de información, Soporte logístico en línea, Soporte de compras en línea, Diseño de páginas web en línea, Personal para la prestación de servicios en línea.	Remanentes de operaciones existentes
		CIOs (*)	Diseño de tecnologías de Internet, Diseño de productos de Internet.	Tecnología, programación
		Especialistas en tecnologías de Internet (*)	Desarrollador Web, Especialista de integración de Internet, Formación y soporte en tecnologías de Internet.	Tecnología, programación
<b>Los profesionales de los centros de atención al cliente</b>	Gestionan el contacto telefónico con los clientes o posibles clientes para promover las ventas o proporcionar ayuda.		Responsable de cuentas de tele-venta, Corredor de información, Soporte a los clientes en línea.	Comunicaciones, multilingües

(\*) se cuentan bajo los profesionales de TIC. El 15% de los CIOs no se incluyen entre los profesionales de TIC.

Nota: a menos que se indique lo contrario, la fuente de todas las figuras y tablas es IDC.

Fuente: EITO, European Information Technology Observatory 2001.

**Tabla 7.–Puestos de trabajo que exigen capacidades TIC en el conjunto de 18 países de Europa Occidental y déficit sobre la demanda prevista (millones de personas y %)**

	Año 2000	Año 2003	Variación media anual
<b>Puestos de trabajo</b>			
Profesionales TIC	9,2	11,3	7,2
Profesionales e-business	2,2	4,4	26,0
Centros de llamadas	1,2	2,4	26,0
<b>Total</b>	<b>12,6</b>	<b>18,1</b>	<b>12,8</b>
<b>Déficit</b>			
Profesionales TIC	1,2	1,7	
Profesionales e-business	0,6	2,0	
Centros de llamadas	0,1	0,2	
<b>Total</b>	<b>1,9</b>	<b>3,9</b>	

Fuente: EITO 2001 y elaboración propia.

fesionales no tecnológicos que suponen la práctica duplicación de los puestos de trabajo en 3 años, se calcula un déficit que actualmente ronda las 700.000 personas y puede llegar a superar los dos millones en el 2003.

Los profesionales en *e-business* incluyen los denominados por EITO *Internet business strategist*, que son “profesionales (principalmente directivos) que combinan habilidades empresariales y tecnológicas para influir o controlar las estrategias Internet de su empresa (o de sus clientes)”. Incluyen profesionales *on-line* de marketing, ventas, diseño, directores de producto... También incluyen otros *Internet-dependent professionals* tales como directivos en el campo del comercio electrónico, editores o creadores de contenidos, editores, *brokers*, diseñadores de *banner*, etc.

#### IV. LA DEMANDA DE FORMACIÓN EN ESPAÑA

##### IV.1. El empleo de personal especializado TIC en España.

El sector informático en España, según la Asociación Española de Empresas de Tecnologías de la Información (SEDISI), emplea a unas 85.000 personas (77.000 en 1999, último dato oficial, con un ritmo de crecimiento anual del orden del 12%). Casi un 40% de los puestos de trabajo corresponden a la producción de *software*. En el área de producción de *hardware* sólo se calcula un empleo del orden de las 4.000 personas, es decir, un 5% total de puestos de trabajo directos en TI (para mayor detalle véase tabla 5).

**Tabla 8.–Empleo en el sector informático en 1999 según SEDISI**

	Nº de personas	Porcentaje del total	Porcentaje de variación
Dirección y staff	4.235	5,5	13,3
Financiero, Administración	7.041	9,2	15,1
Comercial, Marketing	8.462	11,0	16,2
Producción hardware	4.051	5,3	7,9
Producción software	30.403	39,5	13,3
I+D	3.789	4,9	17,3
Formación	855	1,1	5,3
Consultoría	4.143	5,4	10,5
Mantenimiento	11.377	14,8	6,2
Otros	2.577	3,3	2,1
	<b>76.933</b>	<b>100</b>	<b>11,9</b>

Fuente: SEDISI / Ministerio de Ciencia y Tecnología, *Las tecnologías de la información en España 1999*.

Por su parte, la Asociación Nacional de Industrias Electrónicas y de Telecomunicaciones (ANIEL) ha estimado el empleo de su sector en 1999 en unas 132.000 personas. Un tercio del volumen de negocio correspondió a los servicios de telecomunicación (en particular prestación de redes y servicios de telefonía) y los dos tercios restantes se concentran en la fabricación de equipos de telecomunicaciones y, residualmente, de componentes electrónicos.

Aunque puede existir algún punto en común entre ambas estimaciones, parece que puede ser mínimo, con lo que una estimación del empleo en empresas TIC se situaría alrededor de las 225.000 personas en el momento actual<sup>(17)</sup>.

Por su parte, IDC ha estimado la cifra de empleos directamente vinculadas a las TI en 458.000 en 1999 (sólo tecnologías de la información, pero incluyendo tanto el empleo en empresas del sector como en otras, principalmente de servicios a todo tipo de empresas). Para el año 2000 su estimación de empleo de especialistas TI es de 511.000 personas, con un déficit de 60.000 especialistas, equivalente al 11%.

En este medio millón aproximado de especialistas sólo estaría incluido el empleo del propio sector TI que exige una preparación específica en esas tecnologías (es decir, excluida, por ejemplo, la mayor parte del personal administrativo y comercial de empresas). Con un planteamiento relativamente amplio de especialista, y según la estructura por funciones de este tipo de empresas, podría considerarse que al menos dos de cada tres ocupados en la producción de bienes y servicios TIC son especialistas. Por ejemplo, según la tipología de empleos por áreas de actividad de la tabla 5, ésta sería aproximadamente la proporción de las ocupaciones más claramente especializadas (*hardware, software, I+D, formación, consultoría y mantenimiento*), respecto al resto (dirección, finanzas y administración, comercial y marketing, y otros diversos). Esta proporción descendería a sólo el 56% si incluimos las actividades de mantenimiento entre aquéllas en que predomina la no-especialización (recuérdese la figura 1). Según estos cálculos podríamos estimar entre 125.000 y 150.000 los actuales especialistas que trabajan en el sector productor, lo que nos da, por diferencia a las estimaciones IDC, alrededor de

**Tabla 9.—Oferta, demanda y déficit en España de personal especializado en TI según IDC**

	<b>Demanda</b>	<b>Oferta</b>	<b>Déficit</b>	<b>% Déficit</b>
I. Internet	29.609	25.274	4.335	15
II. Aplicaciones (software)	255.537	241.044	14.493	6
III. Distribución (tecnología cliente/servidor)	146.789	145.794	995	1
IV. Consultoría y dirección de empresas (tecnología neutral)	31.616	29.725	1.890	6
V. Grandes servidores (host-based)	16.678	16.134	544	3
<b>Total TI</b>	<b>480.228</b>	<b>457.971</b>	<b>22.257</b>	<b>5</b>

Fuente: IDC, *Europe's growing IT Skills Crisis*, Summit on Technology, Innovation and Skills Training, marzo 2000.

**Tabla 10.—Estimación del empleo actual de especialistas TIC en España**

	<b>Nº de personas</b>	<b>%</b>
<b>Empleo sector TIC</b>		
Tecnologías de la Información	85.000	37,8
Telecomunicaciones	140.000	62,2
	<b>225.000</b>	<b>100,0</b>
<b>Especialistas TIC</b>		
En el sector TIC	125.000/150.000	24,5/29,4
En los sectores utilizadores	386.000/361.000	75,5/70,6
	<b>511.000</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IDC, Sedisi y Aniel.

(17) La estimación de Telford para España es de 237.000 empleos en el sector TIC.

**Tabla 11.–Estimación del empleo actual de especialistas TIC en España según Telford**

	Nº de personas	%
<b>Empleo sector TIC</b>		
Manufacturas TIC	64.000	27,0
Telecomunicaciones	87.000	36,7
Otros servicios TIC	86.000	36,3
	<b>237.000</b>	<b>100</b>
<b>Especialistas TIC</b>		
En el sector TIC	75.000	19,4
En sectores finales	243.000	62,8
Call Centres	69.000	17,8
	<b>387.000</b>	<b>100</b>

Fuente: Estimaciones provisionales K. Telford.

375.000 especialistas en los diversos sectores utilizadores de estas tecnologías. Casi tres empleos de cada cuatro de especialistas TIC se encontrarían en sectores utilizadores. (tabla 10).

Sin embargo, los cálculos de otros expertos (como el mencionado Telford) son más conservadores, ya que parten de un concepto de especialistas más restrictivo. Según sus estimaciones provisionales para España, basadas en la definición ocupacional de *Career Space* y en la estructura por empresas productoras TIC del Reino Unido, el número de auténticos especialistas sería algo menor (unos 385.000) y de ellos sólo unos 75.000 trabajarían en el sector productivo TIC. De cada cinco especialistas TIC, según estos cálculos, cuatro trabajarían en instituciones utilizadoras de estas tecnologías y sólo una en empresas productoras de bienes y servicios TIC (tabla 11).

#### **IV.2. Perspectivas de empleo TI en España y posibles carencias de profesionales para el futuro**

La demanda de profesionales para los próximos años (2000-2003) ha sido objeto de una encuesta a 12.000 directivos de sistemas de información en empresas de 17 países de la Europa occidental. Los resultados para España indican que se puede pasar de una demanda de 480.000 profesionales en 1999 (satisfecha sólo en un 95%) a una demanda de 753.000 en 2003, es decir, un 57% superior, con un incremento medio anual del 12%.

La demanda de nuevos profesionales en TI según los resultados de estas encuestas sería, para España, de 273.000 empleados netos adicionales (aparte jubilaciones y otras causas de

renovación de personal) en el período 1999-2003, es decir, una media anual cercana a las 70.000 personas. Las mayores necesidades se estiman en aplicaciones (*software*), consultoría e Internet, que recogerían 8 de cada 10 nuevos empleos.

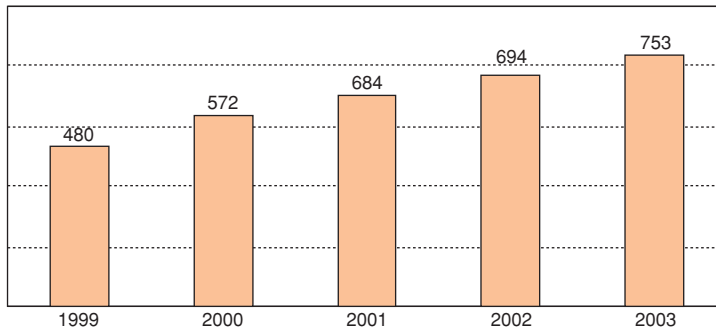
Si siempre resulta complejo el proceso de predicción de demandas futuras de empleo, la dificultad es muy superior al tratar de determinar las posibilidades de oferta. Dada la variedad de programas informáticos de aplicación, estudio de consultoría y variantes de Internet, la formación básica de los candidatos potenciales a cubrir estas plazas puede ser muy heterogénea y el tiempo y proceso de formación específico tener múltiples variantes.

Como indica la OCDE<sup>(18)</sup>, “varios estudios de fuentes públicas y privadas exploran las dificultades encontradas en el reclutamiento de trabajadores TI, en particular, en el núcleo de ocupaciones de TI tales como ciencia de la computación, ingeniería eléctrica, diseño de *software* y análisis de sistemas... Muchas ideas se han propuesto para incrementar las disponibilidades de trabajadores TI, utilizando una variedad de procedimientos tales como patrocinios mixtos público/privados, reformas educativas, programas específicos de entrenamiento e incremento de la inmigración temporal”.

Para detectar tales insuficiencias de profesionales se han seguido caminos muy diversos; unos de carácter indirecto, tales como comparar tasas de desempleo o salarios entre este tipo de profesionales y especialistas en otros terrenos; otros más directos, pero no menos arriesgados, que analizan la oferta del sistema educativo para aquellas titulaciones más directamente ligadas a las TI.

(18) OCDE *Information Technology Outlook 2000*, pp. 88-89.

**Figura 9.—Demanda de profesionales TI en España según IDC (miles de personas)**



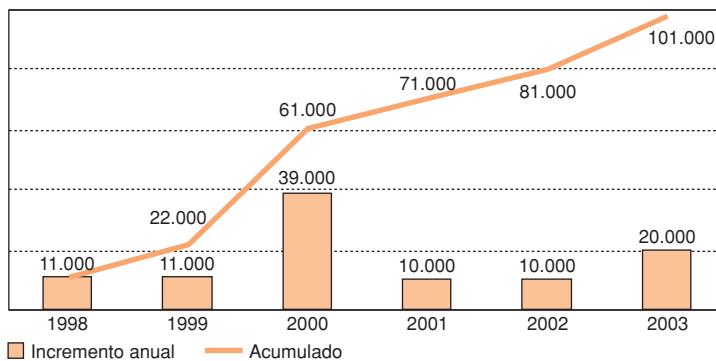
Fuente: IDC, *Europe's Growing IT Skills Crisis*, Summit on Technology, Innovation and Skills Training, marzo 2000.

**Tabla 12.—Crecimiento 1999-2003 en la demanda de profesionales TI por especialidades según IDC**

	Incremento en próximos cuatro años	Reparto de incremento %	% medio anual de variación
Internet	59.600	22	32
Aplicaciones	104.000	38	9
Distribución	47.500	17	7
Consultoría	61.100	23	31
Grandes servidores	500	—	1
	<b>272.700</b>	<b>100</b>	<b>12</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de IDC, *Europe's Growing IT Skills Crisis*, Summit on Technology, Innovation and Skills Training, marzo 2000.

**Figura 10.—Evolución del déficit de profesionales TI y su incremento en España según IDC**



Fuente: Elaboración propia con datos IDC, *Europe's Growing IT Skills Crisis*, Summit on Technology, Innovation and Skills Training, marzo 2000.

El procedimiento seguido por IDC ha sido “analizar y predecir los niveles de oferta de la red de universidades y otros establecimientos educativos. IDC ha llevado a cabo una encuesta en la comunidad académica de Europa occidental; la investigación primaria se realizó con administradores que valoran tendencias de entradas, evolución de cursos y el subsiguiente recorrido de los estudiantes gradua-

dos. Estos datos se han utilizado para calcular la tendencia básica en la oferta de nuevos profesionales para el sector TI. Adicionalmente a esos datos provenientes de la comunidad académica, IDC también ha considerado una contribución (12% de la nueva oferta) por adaptación profesional de personal procedente de otras industrias, por ejemplo de defensa y sectores manufactureros”.

**Tabla 13.–Demanda y déficit de nuevos profesionales TI**

	Año 2000
Demanda potencial de nuevos profesionales	92.000
Incremento de la oferta disponible	53.000
Déficit del año	39.000
Déficit acumulado	61.000

Fuente: Elaboración propia a partir de datos IDC, *Europe's Growing IT Skills Crisis*, Summit on Technology, Innovation and Skills Training, marzo 2000.

Con estos ingredientes, IDC estima un déficit creciente de profesionales que puede pasar de 22.000 en 1999 (el doble que en 1998) a algo más de 100.000 en el 2003, hasta alcanzar un 13% de la demanda potencial.

Naturalmente, puede suponerse que una parte de la demanda insatisfecha de nuevos profesionales TI dará lugar a oportunidades desaprovechadas por el país o a una menor calidad (y competitividad) de los servicios suministrados, en particular por las empresas marginales o de menor tamaño del sector.

Como puede verse, si las estimaciones IDC son correctas, el problema es urgente, ya que la carencia de profesionales en el pasado año alcanzaría a una parte importante de la nueva demanda potencial: más del 40% de las necesidades de nuevos puestos no habría podido cubrirse o lo sería con dificultades de adaptación.

### IV.3. De empleo profesional TIC a empleo capacitado en TIC

El mencionado informe de la EITO calcula por países, a partir de la encuesta de IDC, las necesidades de empleo ampliadas para incluir profesionales *e-business* y centros de llamada.

Los datos para España indican que en el año 2000 pueden estimarse en cerca de 200.000 los

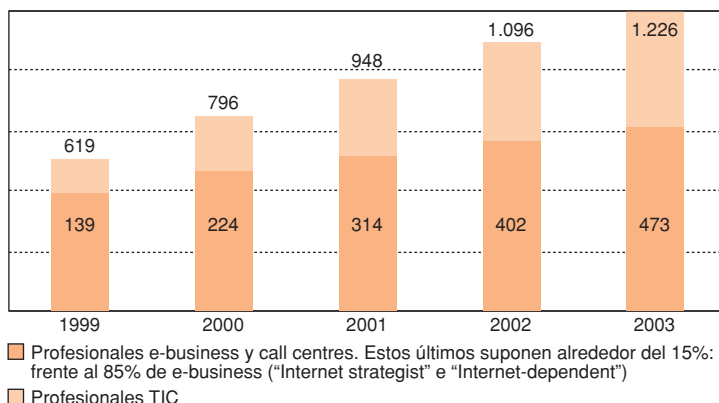
puestos de trabajo (oferta) en estos campos, que han de añadirse a los 500.000 de profesionales TIC, con un desfase entre oferta y demanda de 40.000 empleados, principalmente en *e-business* a sumar a los 60.000 tecnólogos.

Según EITO/IDC, se estima que para el año 2003 estas cifras aumentarán de 200.000 hasta 350.000 puestos de trabajo y el déficit de 40.000 hasta casi 120.000, ya por encima del de profesionales tecnológicos que se sitúa alrededor de los 100.000.

En resumen, la situación del empleo TIC en España puede concretarse aproximadamente en las siguientes cifras:

- Cerca de un millón de empleos exigen capacitación en TIC.
- Más de medio millón de especialistas TIC en sentido amplio, que podría reducirse a unos 400.000 con un criterio más restrictivo.
- Unos 225.000 empleados en la producción de productos TIC, de los que 75.000 serían especialistas en su sentido más estricto, cifra que podría ampliarse a 150.000 con un criterio más amplio.
- Un déficit estimado de 60.000 especialistas TIC en el momento actual, a los que habría que añadir otros 40.000 en profesionales en *e-business* y centros de llamadas.

**Figura 11.–Demanda de profesionales TIC en España según IDC/EITO**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EITO, 2001.

**Tabla 14.–Profesionales capacitados en TIC. Demanda, oferta y déficit 2000-2003**

	2000	2001	2002	2003
<b>Demanda</b>				
Profesionales TIC	572.000	634.000	694.000	753.000
Profesionales e-business	184.000	259.000	330.000	386.000
Centros de llamada	40.000	55.000	72.000	87.000
<b>Total</b>	<b>796.000</b>	<b>948.000</b>	<b>1.096.000</b>	<b>1.226.000</b>
<b>Oferta</b>				
Profesionales TIC	504.000	555.000	598.000	646.000
Profesionales e-business	145.000	201.000	247.000	276.000
Centros de llamada	38.000	51.000	67.000	79.000
<b>Total</b>	<b>687.000</b>	<b>807.000</b>	<b>912.000</b>	<b>1.001.000</b>
<b>Déficit</b>				
Profesionales TIC	68.000	79.000	96.000	107.000
Profesionales e-business	39.000	58.000	83.000	110.000
Centros de llamada	2.000	4.000	5.000	8.000
<b>Total</b>	<b>109.000</b>	<b>141.000</b>	<b>184.000</b>	<b>225.000</b>

Fuente: EITO, 2001 y elaboración propia.

o bien, en términos de proporciones:

- Por cada empleado en el sector productivo TIC hay más de 1,5 empleos de especialistas TIC en sectores usuarios.
- De cada 10 especialistas en TIC menos de 3 se encuentran en el sector productivo, mientras que los 7 restantes se encuentran en otras actividades.
- Por cada empleado en sector productivo TIC hay casi otros tres que deben estar capacitados para su empleo, la mitad de ellos verdaderos especialistas.
- Por cada 10 especialistas actuales hay uno de déficit formativo.
- Aproximadamente 3,5 de cada 100 trabajadores son especialistas en TIC y 6 de cada 100 deben estar capacitados para su utilización profesional en diversos campos.

## V. DEL EMPLEO A LA FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS TIC

Con motivo de la Cumbre “Nuevos Empleos y Nuevas Tecnologías” (Madrid, 6-7 de marzo de 2001) he dirigido un estudio sobre experiencias, acciones y políticas en el campo de la formación para cubrir tanto el desfase de especia-

listas TIC como las necesidades de formación continuada, iniciación y sensibilización social ante estas nuevas técnicas<sup>(19)</sup>.

En total analizamos 158 actuaciones internacionales e interiores alrededor de los siguientes nueve temas: 1) Servicios de información, 2) Sensibilización social, 3) Formación profesional, 4) Formación de adultos, 5) Formación ocupacional, 6) Educación general, 7) Educación universitaria, 8) Educación a distancia y 9) Políticas. A continuación incluimos un breve resumen de resultados.

### V.1. Algunas consideraciones deducidas de la experiencia internacional

Aunque cada país presenta sus peculiaridades, tanto por cultura como por el diferente desarrollo institucional o la distinta penetración de la sociedad de la información y las nuevas tecnologías TIC, algunas iniciativas que se han puesto en marcha en los países que lideran el cambio pueden ser útiles en otros países como el nuestro.

Entre las múltiples experiencias/acciones analizadas nos ha parecido que algunas pudieran estudiarse como posibles actuaciones a considerar, por si pudieran servir de referencia en España.

(19) CEPREDE, *Fichas-resumen de una selección de experiencias, acciones y políticas sobre Nuevos Empleos y Nuevas Tecnologías*, marzo 2001.

## Contexto institucional y ejemplos de actuación

Un tema tan complejo como el adaptar los conocimientos y actitudes de una sociedad respecto a las TIC exige un entramado institucional lo más rico posible en que AAPP, empresas, centros educativos, asociaciones, fundaciones, medios de comunicación social, etc. aporten sus iniciativas y colaboren entre sí. Entre otras muchas iniciativas posibles, las experiencias revisadas nos han sugerido:

### 1) Potenciar las asociaciones empresariales.

Por ejemplo, la *Information Technology Association of America* (ITAA) tiene gran poder de convocatoria (26.000 miembros directos y empresas asociadas) y ha lanzado incluso líneas de actuación singulares como la *Digital Opportunity Initiative* (DOI).

### 2) Desarrollar acciones conjuntas Universidad-Empresa.

Por ejemplo, la Universidad de Stanford ha implantado en su Facultad de Empresariales el *Stanford Computer Industry Project*. La "comunidad de negocios" de Nebraska ha creado el *Applied Information Management Institute* en el que participan cuatro universidades de la zona, la Cámara de Comercio, la Administración regional y representantes de entidades financieras y empresas TIC. Una iniciativa similar en el Estado de Nevada crea la *Tech Alliance@NewNevada*, una organización privada que incorpora a las principales empresas de la zona, la Administración central y local, y las universidades de ese Estado.

### 3) Promover acciones cooperativas entre diferentes universidades, incluso de diferentes países.

Así, la Universidad de Harvard con financiación de fundaciones y del Programa Fullbright ha lanzado una acción especial de formación en TIC para los países Latinoamericanos, constituyendo primero el *Latin American Scholarship Program of American Universities* y después una institución propia (LASPAU).

### 4) Estimular la adaptación TIC de las universidades.

Por ejemplo el U.S. Department of Commerce ha lanzado un programa de estímulo a los que colaboren en la transformación tecnológica del país, en particular en TIC, el *National Medal of Technology Program*.

La Universidad de Florida colabora con una tutoría por Internet de proyectos innovadores. Una acción más integral de transformación es el *programa UFI (University for Industry)* de Gran Bretaña lanzado en 1997. Incluso se ha llegado a constituir *universidades virtuales* (como EDS) con una organización por facultades muy innovadora (por ejemplo, School of Leadership, School of Solution Consulting o School of Technical Learning) y que está adaptada a las necesidades de formación permanente.

### 5) Acuerdos entre instituciones para promover nuevos centros educativos para formación profesional.

Aquí la variedad de soluciones es muy amplia. Por ejemplo, la *National Academy Foundation* ha creado la *Academia de Tecnologías de la Información* que ya ha establecido 12 sitios pilotos por todo el país. En el extremo opuesto, de acción municipal, el Ayuntamiento de la ciudad sueca de *Malmö* ha creado ITEC, en colaboración con una empresa privada de consultoría de formación.

### 6) Acciones conjuntas de sensibilización social y promoción de las nuevas tecnologías en colegios y centros de formación de adultos.

También aquí la diversidad de opciones es su característica principal. Desde el *Reinventig Education Grant Program* o el *Adult Education and Job Training Grants*, ambos de IBM, hasta el nuevo material docente puesto a disposición de colegios por el *Institute of Electrical and Electronics Engineers* y el *Northwest Center for Emerging Technologies*. Incluso se ha constituido en EE.UU. una institución privada sin fines de lucro, el *CEO Forum on Education & Technology*, que trata de valorar anualmente la situación educativa del país en cuanto a tecnologías de la información y contribuir con iniciativas a su desarrollo.

## 7) Centros de información.

El disponer de bancos de información de fácil acceso sobre empleo y oportunidades educativas, no sólo es una actividad que se presta a iniciativas empresariales, sino también una oportunidad para asociaciones profesionales e incluso para las Administraciones públicas. Como ejemplo, el *Departamento de Comercio* de EE.UU. ha desarrollado un nuevo *website* bajo el nombre *Go for IT* (IT= Tecnologías de la Información) con perfiles de más de 171 especialistas en TI y programas de información disponibles en todo el país.

## 8) Acciones específicas en instituciones sin fines de lucro.

Las fundaciones, asociaciones y en general todo tipo de instituciones sin fines de lucro juegan un papel importante en la difusión social de las nuevas tecnologías y por ello han sido objeto de atención especial para que se incorporen a las TIC. Por ejemplo, la *AOL Time Warner Foundation* ha establecido el *IT Resource Center for Non-Profit*.

### V.2.- Revisión de políticas de actuación

Aunque la adaptación de cualquier sociedad a los retos de las nuevas tecnologías de la información es una acción de conjunto de todo tipo de instituciones e individuos, la responsabilidad de organizar esa situación solidaria es, en último término, de las administraciones públicas. Si lo anterior es cierto en la amplia variedad de temas relacionados con la sociedad de la información, es particularmente importante en lo que se refiere al empleo TIC y a la infraestructura educativa.

Ahora bien, responsabilidad de las AAPP no debe confundirse con actuar y decidir desde los gobiernos lo que debe hacerse en un tema tan complejo. En este sentido, nuestro primer punto de atención se centra en la propuesta general elaborada por el *Proyecto Career Space* del "ICT Consortium"<sup>(20)</sup>:

*"Establecimiento de una Task Force que incluya a la industria, instituciones educativas, la Comisión Europea y los Estados miembros, para examinar cómo la infraestructura educativa puede cubrir las necesidades de empleo TIC y poner en marcha las acciones apropiadas" (En nuestra opinión, posiblemente convendría constituir de inmediato un equipo de trabajo con una composición similar en España y en las comunidades autónomas más activas e implicadas).*

Una referencia obligada la constituyen las revisiones de actuación y recomendaciones de los organismos internacionales, aunque sólo sea a nivel muy general.

La OCDE (*Information Technology Outlook 2000*) cita como líneas de actuación: programas

de colaboración universidad-empresa, prácticas y estancias en empresas, revisión de programas de enseñanza secundaria y superior, mejora de la información sobre el mercado de trabajo TIC y su difusión para guiar la elección de estudios a los futuros profesionales.

La Unión Europea (*eEurope 2002*) propone la iniciativa *eLearning* que, junto con un reforzamiento del programa especial de investigación sobre tecnologías de la sociedad de la información (IST), debe contribuir a adaptar el sistema educativo a la nueva economía con recursos comunitarios y de los países miembros, así como fomentar la creación de asociaciones entre las autoridades públicas y la industria.

Pero pasar de grandes principios a políticas concretas exige descender a nivel de país e incluso de región. La Administración norteamericana insiste en la política de inmigración calificada (H-1B Visa Program), en la información sobre empleo y formación TIC (*Go for IT* del Departamento de Comercio y *America's Learning Exchange* del Departamento de Trabajo) y en acciones conjuntas de formación público/privadas.

Entre las propuestas presentadas por diversos expertos al Gobierno Federal, hemos revisado las de Carol D'Amico y Robert Lerman. Algunas pueden ser interesantes como punto inicial de reflexión para nuestro país.

- Incentivar la continuidad en el trabajo (a tiempo parcial o como consultores externos) de jubilados.
- Apoyar desde la Administración pública las iniciativas privadas de "training" en empresas, las acciones conjuntas entre empresas com-

(20) Con el soporte de la Comisión Europea y constituido por siete grandes compañías TIC en Europa: IBM Europe, Nokia Telecommunications, Philips Semiconductors, Thomson CSF, Siemens AG, Microsoft Europe y British Telecommunications Plc.

petidoras, la creación de universidades de empresas...

- Establecer programas públicos y semipúblicos para incorporación de segmentos de población marginales en TIC.
- Promover la reforma del sistema educativo a través de: 1) profundizar en su evaluación, 2) estimular su flexibilidad y adaptación a la demanda, 3) mejorar la información orientadora sobre la situación laboral de los futuros graduados, 4) promover el uso de Internet para implantar nuevas opciones educativas.
- Integrar el aprendizaje en el trabajo y los estudios formales.
- Desarrollar la formación profesional.
- Estimular la formación continuada bajo patrocinio de los empleadores.

También hemos revisado las propuestas de políticas de actuación en países europeos como Alemania, Suecia, Portugal y Reino Unido. Algunas sugerencias que podemos considerar son las siguientes, entre las muchas opciones posibles.

- Contratos de aprendizaje en los que los jóvenes participantes siguen un sistema dual de formación del tipo que viene ya experimentándose en España bajo la denominación de *cooperación educativa*, con períodos o días

alternos de formación reglada y formación en el trabajo.

- Reclutamiento de futuros especialistas entre grupos no tradicionales (adaptación de titulaciones cercanas, personal militar...).
- Adecuación del sistema universitario revisando planes de estudios, dotándolo de mayor flexibilidad para responder a las demandas TIC, promoviendo la utilización de nuevas tecnologías en el proceso de formación, adaptándolo a las exigencias de formación continuada.

Especial interés tiene la acción emprendida en Suecia entre Gobierno y empresas para formación de hasta 10.000 desempleados, a través de más de cien programas de estudios en TIC y con el objetivo de una colaboración inmediata (en los 6 meses posteriores de la finalización del curso) en las empresas asociadas al programa (300 grandes empresas y hasta 3.000 PYME).

En cualquier caso, el informe *IT Skills training in Europe and the role of public-private partnerships* (Summit on Technology, Innovation and Skill Training, Bruselas, marzo 2000) subraya cuáles parecen ser las características que se corresponden con las iniciativas de mayor éxito.

“La política más efectiva (para el problema de falta de profesionales TIC) es aquella en la que los gobiernos crean un amplio entorno que incorpora a todos los actores e invita especialmente a la contribución del sector privado. Ésta es la colaboración que se requiere: aquella que une el amplio acuerdo social del sector público con la comprensión del mercado de trabajo y la velocidad de respuesta del sector privado”.

Las iniciativas de mayor éxito tienen las siguientes características, según los autores de esta revisión sobre las políticas de cuatro países europeos:

- 1) Un cuidadoso procedimiento de selección de candidatos que considere nivel educativo general, habilidades personales y motivación.
- 2) Un énfasis en lo local o regional y una gestión que refleje las necesidades inmediatas de los mercados laborales locales.
- 3) Una implicación activa del sector privado en el contenido de programas y ayuda a la colocación.
- 4) Control de calidad sobre la ejecución de los procesos de formación en los que los esquemas son nacionales y permiten múltiples opciones.
- 5) La certificación industrial proporciona un sello de calidad que los empresarios pueden reconocer instantáneamente.

Sin embargo, es necesario comprender “que no hay un único camino del éxito. Todos los proyectos considerados son distintos y suponen pesos diferentes de las partes implicadas. Unos están muy dirigidos por el sector público y otros claramente responden a la situación opuesta. No hay una única respuesta correcta”.

Dada su relevancia para consolidar el proceso formativo a medio plazo, es conveniente prestar una atención muy especial a la educación superior.

Como punto de partida podemos considerar el diagnóstico sobre política universitaria presentado en la IX Asamblea General de *The World Future Society*<sup>(21)</sup> que se resumía en los siguientes siete puntos:

**1. Las universidades deben fortalecer las redes de colaboración.**

“En un mundo cada vez más global y con acceso múltiple a la información, fallar a la hora de trabajar sinérgicamente con otras universidades, organizaciones exteriores (tales como empresas, ONGs y ministerios gubernamentales) y con las comunidades en que se integran, pueden debilitar su posición de liderazgo social”.

**2. Las universidades deben reformar sus estructuras administrativas.**

“En tiempos de cambio, y apoyados en las nuevas tecnologías, veremos un mayor componente de dirección de organizaciones, estructuras jerárquicas y procedimientos administrativos, así como la eliminación de zonas poco productivas”.

**3. Las universidades deben ofrecer a los estudiantes mayores opciones educativas.**

El profundo cambio profesional que introducen las nuevas tecnologías exige “iniciar nuevos campos de estudio, nuevos departamentos y nuevas facultades para responder a la demanda de los estudiantes. Deben también facilitar los requerimientos de admisión y llevar la educación terciaria a lugares cada vez más remotos (incluso más allá de sus fronteras) y a más subgrupos dentro de la sociedad. Deben fortalecer sus lazos con la comunidad empresarial a efectos de ganar un acceso a mejores fuentes de conocimiento y tecnología. Las universidades deben responder a las demandas de la industria de trabajadores altamente especializados en campos de alta tecnología”.

**4. Las universidades de nueva implantación deben concentrarse en temas económicamente viables.**

“Deberán reforzarse especialidades tales como ciencia de la computación, dirección y administración de empresas, medios de comunicación y marketing, que garantizan trabajos con altas retribuciones después de graduarse. Mientras que la mayoría de las universidades deberán evitar fuertes inversiones en cursos que no sean rentables (socialmente)”.

**5. Las universidades deberán cerrar cursos con demanda reducida.**

“Sólo universidades de alto prestigio podrán continuar ofreciendo áreas de estudio de baja demanda. Deberán atraer a estudiantes brillantes que deseen especializarse en esos campos específicos. Algunas universidades pueden continuar subsidiando tales departamentos para fortalecer la imagen conjunta de la universidad”.

**6. Las universidades deben tratar de preservar su excelencia académica a largo plazo.**

“El futuro de las universidades está en sistemas de administración eficientes y en servicios (instrucción e investigación) de calidad... Las universidades deben implantar medidas para una corrección y evaluación continuada de la calidad educativa”.

**7. Las universidades deben primar altos estándares profesionales.**

“El liderazgo debe llegar a ser la mayor preocupación de las universidades”.

(21) CHAREONWONGSAK, K., “Reshaping universities for the future”, *Foresight*, vol. 2, nº. 1, febrero 2000.

A los anteriores puntos podrían añadirse, como elementos de reflexión para el diseño de nuestra propia política universitaria de futuro,

algunas ideas como las que se derivan del *Information Society Forum* en el Reino Unido que apuntan tres aspectos adicionales.

1. No desconocer que la adaptación será difícil por el tamaño e inercia de la estructura tradicional ya creada.
2. Las universidades deben evolucionar hacia centros flexibles de enseñanza a lo largo de toda una vida.
3. Un sistema de enseñanza con mayor libertad de acceso a instituciones múltiples, en cualquier momento de la vida y desde cualquier lugar, exige adaptar organizaciones y utilizar las potencialidades tecnológicas de la nueva sociedad de la información.

Naturalmente, los anteriores puntos de reflexión son sólo una muy modesta contribución a un debate que ya está abierto en la sociedad española. Hace ya seis años que el director de la *Cumbre de Nuevos Empleos y Nuevas Tecnologías*, terminaba su intervención en la "Reunión de Presidentes de los Consejos Sociales de las Universidades Españolas", con estas palabras: "*La perspectiva de restricciones presupuestarias para la producción de servicios de no-mercado y la mayor demanda de servicios de mercado promueven cambios profundos en la gestión de las universidades, impulsándolas hacia un abandono progresivo de los criterios de gestión característicos de las Administraciones públicas (en las que "el dinero viene de arriba", de presupuestos de gastos e inversión de la colectividad), y una adopción de criterios de gestión de las empresas (en las que "el dinero viene de abajo", de decisiones de compra que efectúan los clientes). Esta evolución reclama un aumento de la proactividad, de la capacidad de anticipación de las demandas futuras. La sociedad contemporánea necesita una universidad proactiva.*"

### V.3. La variante regional

Una de las características básicas de las acciones con éxito a escala europea en la formación de especialistas TIC es "un énfasis en lo local o regional y una gestión que refleje las necesidades inmediatas de los mercados laborales locales", según destaca el informe preparado por la consultora J@M para la cumbre celebrada en Bruselas en marzo de 2000 sobre *IT skills training in Europe and the role of public-private partnerships*. Parece que en la sociedad global de la información se hace cada vez más claro ese mandato ya clásico en la literatura técnica: "Piensa globalmente, actúa localmente".

Inevitablemente, la línea divisoria entre la política de formación de los gobiernos centrales y los regionales o incluso municipales es no sólo difusa, sino que la solución a nuestros problemas puede ser objeto de muy diversos "mix" en una acción que debiera aunar esfuerzos hacia un objetivo común y con una estrategia coordinada entre los diferentes agentes públicos y privados.

Precisamente por ello, las consideraciones realizadas en los dos epígrafes anteriores sobre revisión de políticas de actuación y de la experiencia internacional, pueden dar orientaciones para cualquier política regional.

Citaremos sólo algunos ejemplos en diferentes campos, aunque con cierto detalle para facilitar una primera evaluación del interés que pudieran tener acciones similares en las regiones españolas:

#### a) Creación de un centro autónomo de gestión mixta empresas/AAPP regional/universidades.

Instituto AIM (*Applied Information Management*) en Nebraska, promovido por su "comunidad de negocios", universidades y Administraciones públicas. El *Board of Directors* del Instituto AIM está constituido por 13 miembros, de los que seis corresponden a empresas (Omaha Chamber of Commerce, First National Bank of Omaha, Mutual of Omaha Companies, CSG System, Qwest, HunTel System), dos a la Administración regional y local (Nebraska Department of Economic Development y Omaha Public Power District) y el resto a instituciones educativas (University of Nebraska at Omaha, University of Nebraska-Lincoln, Metropolitan Community College, Iowa Western Community College y Creighton University). Los miembros fundadores son más de 60 y disponen de un presupuesto superior a

los 2 millones de dólares para becas y premios. Han recibido ayudas de la Administración central (U.S. Department of Labor) y diversas fundaciones (U.S. West, Union Pacific...). Realizan actividades de educación continuada, estancias en empresas, programas de investigación conjunta universidad-empresa, asesoramiento al desarrollo de nuevas empresas o adaptación a las nuevas tecnologías de las ya existentes.

Existen otras experiencias similares como el *it Works. Ohio*.

**b) Creación de una red de “comunidades de aprendizaje” con colaboración público/privada y apoyo en centros de enseñanza superior.**

La institución promotora, la *National Academy Foundation* (NAF) tiene por objetivo último “mantener una red nacional de “career academies”, concebidas como agrupaciones locales que integran alumnos, profesores de apoyo y recursos, utilizando Internet para la difusión de cursos entre los 30.000 estudiantes afiliados, 5.000 profesores colaboradores, en 236 Academias de 39 Estados. NAF es una fundación promovida como una acción conjunta público/privada en que la iniciativa y la supervisión de la gestión a través de su Board of Directors la lleva la componente privada (1.000 empresas aportan su apoyo y entre los 19 miembros de su Consejo de Dirección están empresas tan representativas como Citigroup, McGraw Hill,

American Express o Merrill Lynch). Ofrece además de su programa de estudios profesionales (complementarios de la educación superior “clásica”), estancias en empresas, conferencias, programas de intercambio para alumnos y profesores, una red de asistencia técnica que complementa la labor de los Local Advisory Boards... Aparte de tecnologías de la información, atiende a otros campos de enseñanza profesionalizada como finanzas y turismo.

**c) Programas de ayudas a la formación con financiación y apoyo mixto público/privado.**

Sirva como referencia el *Local Economic Assistance Program* (LEAC), desarrollado inicialmente en el área de la Bahía de San Francisco y ampliado a Oakland a finales del pasado año. Desarrolla tres acciones básicas especialmente dirigidas a jóvenes con ingresos bajos: Entry Net (preparación de incorporación al trabajo en TIC), InterNet (estancia en prácticas en empresas con trabajo ya retribuido) y SupportNet (mejora de la carrera profesional dentro de la empresa). Lo apoyan instituciones oficiales regionales (por ejemplo, la Oficina de Desarrollo Comunitario del Ayuntamiento de San Francisco o el Forum Económico del Área de la Bahía), diversas fundaciones privadas y empresas instaladas en la zona como, por ejemplo, AT&T, Pacific Bell, Union Bank of California o Wells Fargo.