
Notas

El Informe sobre la Competitividad Europea en 2001, realizado de acuerdo con la Resolución del Consejo de 21 de Noviembre de 1994 sobre el fortalecimiento de la competitividad de la industria comunitaria, se enmarca dentro de los estudios elaborados por la Comisión —Dirección General de Empresas— sobre la industria, las PYME's y los sistemas de innovación europeos. Estos estudios generalmente son de naturaleza analítica y se realizan con el doble objetivo de conocer los resultados de las empresas europeas y su relación con la innovación, por un lado, y de establecer un bloque consistente de diagnósticos que fundamenten las políticas de la Comisión, por otro. En el Informe se analiza, entre otros temas, la contribución de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) al crecimiento económico norteamericano y europeo en la década de los noventa. El Informe se debatió en la reunión de Ministros de Industria de diciembre de 2001.

LA PARTICIPACIÓN DE LAS TIC EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE LOS NOVENTA

191

En éste sentido, el Informe tiene que ver con las Conclusiones del Consejo Europeo de Lisboa de Marzo de 2000, especialmente con la reiterada en las Conclusiones del Consejo Europeo de Estocolmo de Marzo de 2001, que establece que la competencia y el dinamismo empresarial dependen directamente del ambiente regulatorio propicio a la inversión, la

innovación y el espíritu emprendedor.

El crecimiento sostenido de la producción debido al aumento de la productividad que se experimentó en los EE.UU., especialmente en la segunda mitad de los noventa, junto con el hecho de que su desarrollo en los Países Miembro fue muy dispar, ha motivado en el seno de la Comisión un

especial interés por conocer las causas y las consecuencias de tal evolución, interés que en éste caso se centra en analizar la influencia del sector TIC sobre el crecimiento.

Fueron diversas las circunstancias que se combinaron en los años noventa para acelerar la difusión y el crecimiento de las TIC; junto con el

cambio tecnológico, la caída de precios de los equipos principalmente ordenadores personales (PC's), impulsaron el uso masivo de la tecnología digital. Con las empresas preparadas para aprovecharse de las oportunidades ofrecidas por las TIC, la liberalización de las telecomunicaciones y el crecimiento de la economía a través de Internet —que se beneficia de los

NOTAS

efectos de la economía de escala y de red— trajeron nuevo aliento y empuje a la inversión en nuevas tecnologías.

En los EE.UU., la inversión de las empresas en ordenadores y equipos periféricos fue más de cuatro veces mayor en 1999 que en 1995. En la UE la tendencia fue similar pero de magnitud inferior. En los apartados siguientes se analiza el gasto, la inversión y los efectos de las TIC en el crecimiento económico, la nueva demanda de empleo y las políticas a seguir para atenderla.

Tendencias internacionales del gasto y la inversión TIC

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) constituyen el cimiento sobre el que se sustenta el desarrollo de la Sociedad de la Información, y en consecuencia, el gasto, la inversión y la producción de bienes TIC continúan aumentando tanto en los EE.UU. como en Europa. Además, si se tiene en cuenta el desarrollo de ambas economías en la década de los noventa y la influencia de las TIC sobre su crecimiento, se puede generalizar que los elementos que incorporan mejoran significativamente el desarrollo económico de cualquier país, si bien la cuantificación de su impacto es motivo de controversia entre los expertos.

192

**CUADRO 1
GASTO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES
% PIB**

País	1992	1995	1999	Diferencia 1999-1992	Gasto medio 1992-1999	Tasa interanual (%) 1992-1999
Bélgica/Luxemburgo	5,5	5,5	5,9	0,4	5,6	1,0
Dinamarca	6,4	6,5	6,9	0,5	6,6	1,1
Alemania	5,4	5,2	5,3	-0,1	5,3	-0,3
Grecia	2,4	3,9	5,5	3,1	3,8	12,6
España	3,9	3,9	4,0	0,1	3,9	0,4
Francia	5,8	5,9	6,0	0,2	5,9	0,5
Irlanda	5,5	5,9	6,5	1,0	5,9	2,4
Italia	3,7	4,2	4,7	1,0	4,2	3,5
Holanda	6,7	6,6	7,1	0,4	6,7	0,8
Austria	5,0	4,7	4,8	-0,2	4,8	-0,6
Portugal	2,8	5,0	5,3	2,5	4,5	9,5
Finlandia	4,7	5,7	5,9	1,2	5,6	3,3
Suecia	7,6	7,8	9,3	1,7	8,2	2,9
Reino Unido	7,2	7,8	9,3	2,1	8,1	3,7
UE	5,2	5,6	6,2	1,0	5,6	2,9
Japón	5,7	5,4	7,1	1,4	6,0	3,2
EE.UU.	7,5	7,9	8,9	1,4	8,1	2,5

Fuente: WITSA (2000), cálculos de WIFO.

El gasto TIC

El gasto en TIC mide la difusión de los ordenadores personales (PC's), los periféricos, los equipos de comunicaciones, el software y los servicios de telecomunicaciones entre la sociedad, o dicho de otra forma, mide la absorción de los bienes y servicios TIC por los sectores público, empresarial y doméstico.

En el entorno de los países pertenecientes a la OCDE, el gasto medio en TIC en el periodo 1992-99 fue heterogéneo; Suecia y Reino Unido en Europa, junto con Australia y los EE.UU., gastaron en torno al 8% de su PIB, Holanda y Dinamarca el 7% y, Alemania, Italia y España se agruparon en la parte inferior de la media europea (5,6%) (Cuadro 1).

La situación europea fue así tan variada que se perciben dos extremos

bien diferenciados; con la excepción de Reino Unido, en uno se situaron países no muy grandes en número de habitantes como Suecia, Holanda y Dinamarca que aproxi-maron su gasto al de los EE.UU., y en el otro países como Francia, Alemania, Italia y España —países grandes, y por tanto, con gran influencia en la media— con un gasto considerablemente inferior. En el período considerado el gasto medio europeo en TIC se situó 2.5 puntos porcentuales, casi un tercio, por debajo del norteamericano (8,1%).

Este menor gasto europeo tiene que ver no solo con el sector industrial TIC sino, también, con la dinámica establecida en la distribución del gasto de los sectores gubernamental y doméstico. El ejemplo de Australia puede valer, en 1998 el gasto australiano fue el 8,5% de

su PIB, similar al americano (8,7%) y sin embargo, el empleo de su sector industrial TIC fue el 2,6% del empleo total del sector empresarial y el valor añadido del 4,1%, cifras éstas que son bastante inferiores a los respectivos 3,9% y 8,7% de los EE.UU..

En cuanto a su evolución, en la década de los noventa el gasto TIC aumentó tanto en la UE como en los EE.UU., pero mientras que en Europa la tasa de crecimiento interanual era del 4,7% en la primera mitad (1992-95), y apenas aumentó al 4,8% en la segunda (1995-99), en los EE.UU. fue del 7,3% en la primera y del 8,1% en la segunda, con lo que la aceleración que se produjo entre ambos períodos fue considerable.

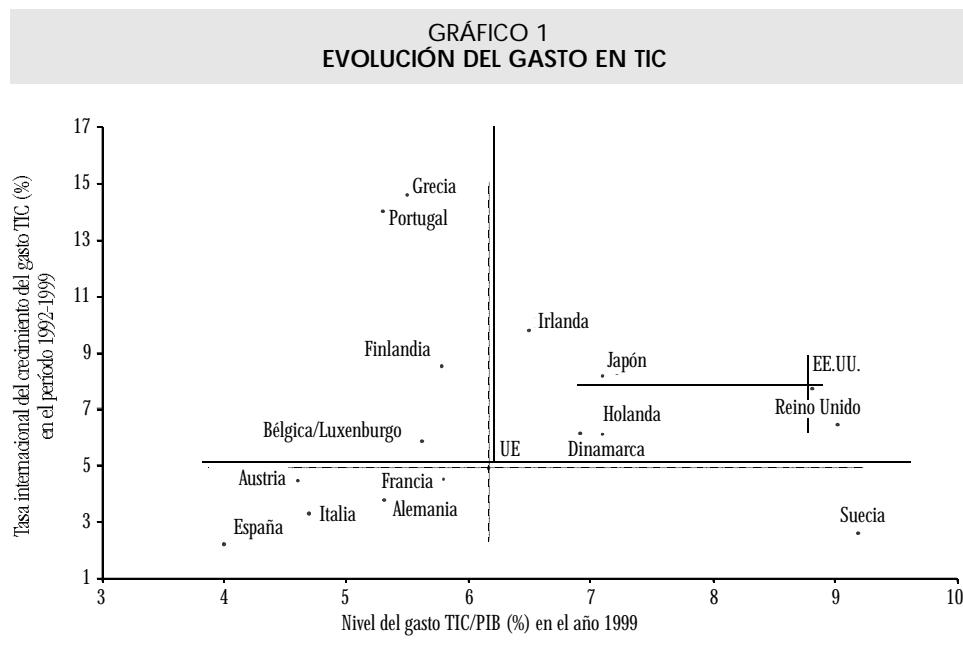
Por otra parte, el crecimiento del gasto TIC en los países europeos pare-

LA PARTICIPACIÓN DE LAS TIC EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE LOS NOVENTA

ce estar relacionado con las fluctuaciones de su ciclo económico ya que algunos, España entre ellos, sobrepasaron la media comunitaria en los períodos de crecimiento y, estancaron, o incluso disminuyeron su tasa de crecimiento del gasto en las fases de desaceleración económica. Esta situación de inmadurez de los mercados no se detecta en los EE.UU., donde tanto el crecimiento económico como el gasto TIC mantuvieron sus pendientes más estable y menos correlacionadas.

Como resultado, el diferencial del gasto TIC entre los EE.UU. y la UE aumentó de los 2,3 puntos porcentuales en 1992, hasta los 2,7 p.p. en 1999. Dicho en otras palabras, si se toma como referencia el gasto norteamericano, el gasto europeo que en 1992 fue el 90% del americano, en 1999 se redujo al 75%. Por países, sólo el Reino Unido, Suecia, Italia, Irlanda y España aceleraron su gasto en la segunda mitad de la década.

Los países europeos más dinámicos, es decir, los de mayor tasa de crecimiento interanual del gasto en TIC (entre 8,3% y 14,6%) fueron Grecia, Portugal, Irlanda y Finlandia. Todos ellos finalizaron la década con un gasto en torno a la media comunitaria (6,2%). En el caso de Grecia y Portugal, su gasto estuvo altamente correlacionado con la inversión efectuada en infraestructuras de telecomunicacio-



nes. En el Reino Unido, Holanda, Dinamarca y Bélgica, el gasto creció con una tasa ligeramente superior a la media comunitaria, no obstante, los tres primeros mantuvieron en todo el periodo 1992-99, un gasto claramente superior a la media.

En contraste, países como España, Italia, Austria, Alemania y Francia registraron un crecimiento medio del gasto similar al de su PIB, lo cual significó un estancamiento por debajo de la media. Suecia registró el crecimiento más bajo del gasto, pero en éste caso la participación del gasto en el PIB fue la mayor de todos los Estados Miembros (Gráfico 1).

En relación con España debe recordarse que su comprometida posición dentro del contexto europeo se debió, en parte, a la inmadurez del sector industrial TIC, y en parte,

a la fuerte crisis económica sufrida en la primera mitad de los noventa que obligó a realizar continuas devaluaciones de la peseta —en la última su valor respecto al dólar se tuvo que dejar flotante durante cierto tiempo—, lo cual favoreció las exportaciones, principalmente del sector primario, pero frenó las importaciones y, por tanto, el gasto español en TIC en el periodo (1992-1995) decreció con una tasa interanual del 1,7 por ciento.

Con las políticas desarrolladas para entrar en el grupo de países del Euro, la situación mejoró en la segunda mitad de los noventa y el gasto creció con una tasa interanual del 5,2% con lo que el diferencial con la primera mitad, del 6,9%, fue el más alto de los Países Miembro en el periodo 1992-1999. Aún así, el balance de la década fue

muy pobre; el crecimiento interanual del gasto TIC español se situó en el 2,2%, el más bajo de la UE, y en 1999, el gasto del 4% del PIB fue también el más bajo, 2,2 puntos porcentuales inferior a la media comunitaria.

La inversión en TIC

En la década de los noventa, la inversión de las empresas europeas en TIC representó, aproximadamente, un tercio de su gasto en TIC, y su tendencia fue similar a la seguida por el gasto. En cuanto a la inversión americana, tanto su porcentaje de PIB como su tasa de crecimiento interanual, fue superior a la europea con lo que también en la inversión aumentó su diferencial. Además, ninguno de los países de la Comunidad —y esto contrasta con el gasto— alcanzó la tasa de inversión americana que en 1999 fue el

NOTAS

doble de la media comunitaria (Cuadro 2).

Entre los Países Miembro hay considerables diferencias en relación con la inversión TIC lo cual refleja, en parte, los efectos de las políticas aplicadas. La política juega un papel fundamental ya que puede asegurar el desarrollo de la competencia mediante la introducción de reformas en la regulación, el desarrollo de políticas de competencia eficaces y la promoción de mercados abiertos tanto en el ámbito nacional como internacional.

A este respecto, el establecimiento de una competencia efectiva es particularmente importante porque obliga a las empresas a reducir costes y, por tanto, a aumentar su inversión en TIC. De singular importancia fueron las medidas liberalizadoras del sector de telecomunicaciones emprendidas en 1998 que impulsaron el desarrollo generalizado de las TIC sobre las redes públicas e hicieron posible reducir los costes de red, tan importantes en el coste total de las comunicaciones empresariales.

Teniendo en cuenta que la difusión de las TIC dentro de las empresas queda reflejada en la tasa de la formación bruta del capital fijo que dedican a invertir en bienes TIC, en 1999, aproximadamente un 20% de las inversiones totales del sector empresarial del Reino Unido, Suecia y los EE.UU. se dedicó a bienes TIC mien-

**CUADRO 2
INVERSIÓN DEL SECTOR EMPRESARIAL EN LAS TIC**

País	Inversión TIC/PIB (%)			Inversión Total/PIB (%)		
	1992	1999	Diferencia	1992	1999	Diferencia
Bélgica/Luxemburgo	2,12	2,59	0,47	21,29	20,99	-0,30
Dinamarca	2,04	2,72	0,68	18,14	20,97	2,83
Alemania	1,74	2,17	0,43	24,04	21,29	-2,76
Grecia	0,75	1,80	1,05	21,32	23,00	1,69
España	1,52	1,58	0,06	23,09	23,69	0,60
Francia	1,70	2,05	0,35	20,93	18,86	-2,07
Irlanda	1,82	2,32	0,50	16,59	24,13	7,53
Italia	1,49	1,77	0,28	20,47	18,43	-2,04
Holanda	2,23	3,09	0,86	21,32	21,47	0,15
Austria	1,61	1,89	0,28	23,50	23,65	0,15
Portugal	0,96	1,81	0,85	25,01	27,48	2,46
Finlandia	1,61	2,48	0,87	19,61	19,28	-0,32
Suecia	2,49	3,64	1,15	18,26	16,47	-1,79
Reino Unido	2,43	3,76	1,33	16,53	17,97	1,44
UE	1,81	2,42	0,61	20,72	21,26	0,54
EE.UU.	2,60	4,54	1,94	17,01	20,33	3,32

FUENTE: Daveri (2001).

tras que en Alemania, Bélgica, Finlandia, Francia, Holanda, Italia y Japón esta proporción se situó en torno a la mitad, el 10%. En España, la inversión en TIC fue inferior al 7% de la inversión total, en 1999, similar a la de 1992.

El impacto de la inversión en TIC sobre la economía

Un primer paso para evaluar el impacto de la inversión en TIC sobre la economía general de un país consiste en estimar su crecimiento a nivel macroeconómico. Los cálculos de crecimiento basados en el modelo neoclásico de Solow (1957), aunque con limitaciones, permiten diferenciar tres vías independientes a través de las cuales actúan las TIC, vías que, adicionalmente se han confirmado utilizando modelos

alternativos. A nivel sectorial o de empresa, la evaluación del impacto se realiza a través de modelos econométricos basados en funciones de producción.

Los tres canales que utiliza la inversión en tecnologías de información para mejorar el crecimiento de la producción y de la productividad son:

El cambio tecnológico introducido en la cadena de producción de bienes TIC: El progreso tecnológico permite la producción de bienes a menor precio, lo cual significa aumentar el factor de productividad del sector productivo de las TIC. El impacto de ésta vía en la economía depende tanto de la velocidad de desarrollo de la tecnología, como del grado de implantación del sector TIC en la economía. En otras palabras, la diferente magnitud del efecto que las TIC tienen

sobre la producción general de cada país pone de manifiesto, entre otros factores, su grado de especialización, es decir, algunos países lo están en productos TIC que no han evolucionado tanto como los semiconductores, ordenadores personales, o terminales móviles. En el Informe se señala que si bien el sector industrial TIC es un excelente impulsor del crecimiento de la producción y la productividad, no debe olvidarse que también hubo países que sin ser potencias industriales TIC, Australia por ejemplo, igualmente mejoraron su crecimiento en el periodo considerado.

La intensificación del capital en la economía: El efecto más importantes del uso de las TIC consiste en aumentar la productividad laboral a través de la formación de un capital adicional denominado capital TIC. La

aceleración del crecimiento de la productividad laboral registrada en los EE.UU. entre los períodos 1973-95 y 1995-99 estuvo comprendida entre 0,91 y 1,33 puntos porcentuales y se debió principalmente a la intensificación del capital TIC (entre 0,3 y 0,5 p.p.) y al crecimiento del factor de productividad total (entre 0,3 y 0,9 p.p.). Ambos factores estuvieron fuertemente correlacionados con la producción y el uso de las TIC. Todos los estudios analizados en el Informe subrayan que la intensificación del capital TIC favorece el desarrollo económico debido al efecto directo que la inversión en TIC tiene sobre el crecimiento de la productividad laboral.

Las externalidades: La inversión en TIC induce la incorporación del cambio tecnológico y por consiguiente aumenta el crecimiento de la productividad en otros sectores diferentes del de las tecnologías de la información. Debe señalarse, sin embargo, que la generación de externalidades por las TIC fue muy debatida en los estudios realizados a lo largo del año 2000 y recogidos en el Informe. Entre los estudios elaborados en 2001, destaca uno de la OCDE que señala que:

✓ Existe una fuerte correlación positiva entre los indicadores de uso TIC (número de servidores seguros, densidad host de Internet, densidad de PC's, coste de acceso a



Internet, etc.) y la pendiente del crecimiento del factor de productividad total de la segunda mitad de los noventa. Entre los países con mayor aceleración de éste factor es común encontrar que sus TIC estén más difundidas y los costes sean menores que en resto de países.

- ✓ El crecimiento de la productividad laboral fue máximo en el sector manufacturero TIC, destacando los segmentos eléctrico y óptico.
- ✓ En el sector servicios, el de las TIC se caracterizó por tener un crecimiento de la productividad más rápido que el resto.

La aportación de la inversión TIC al crecimiento en Europa y en los EE.UU.

Algunos estudios sobre el crecimiento de la producción calculan los capita-

les de hardware, software y equipos de comunicaciones y evalúan el impacto de su inversión sobre la economía. De este modo proporcionan información sobre la participación de cada componente TIC en el crecimiento.

En los EE.UU., la mayor contribución al crecimiento de la producción procedió de la inversión en hardware. Brynjolfsson y Hitt (2000) señalan que el impacto de los PC's en el crecimiento económico fue desproporcionado en comparación con la inversión realizada. En la segunda mitad de los noventa, ésta inversión en hardware incrementó la producción entre 0,5 y 0,6 puntos porcentuales. El software lo hizo entre 0,2 y 0,3 p.p. y los equipos de comunicaciones entre 0,1-0,15 p.p. En relación con la primera mitad, el hardware y los equipos de comunicaciones doblaron su efecto

sobre la producción. El efecto del software fue algo menos del doble.

En Europa, la contribución del hardware al crecimiento estuvo en torno a la mitad del nivel americano (Daveri, 2001) (0,24 p.p. de media ponderada), ligeramente por debajo en software (0,13 p.p.), y al mismo nivel en equipos de telecomunicaciones (0,12 p.p.). Se deduce, por tanto, que el menor gasto en hardware fue la causa principal de que los recursos TIC fueran menores en Europa y, en consecuencia, menor su contribución al crecimiento.

La aportación de la inversión TIC española al crecimiento económico fue según un estudio de la Comisión de 0,19 y 0,39 p.p. en las respectivas primera y segunda mitad de la década, cifras éstas que contrastan con las del estudio de Davery de 0,38 y 0,34 p.p. para cada periodo. En cualquier caso, la participación de las TIC en la economía española estuvo lejos de los máximos de la UE de 0,84 y 1,91 p.p., atribuidos a Irlanda.

El Informe de la Comisión señala que incluso en el caso en el que las TIC protagonizaran, por un lado, una subida permanente de la productividad y, por otro, una aceleraron del crecimiento de la productividad en la década de los noventa, no debe olvidarse que parte de la subida permanente pudo deberse a factores cíclicos y, desde un punto de vista analítico, la situa-

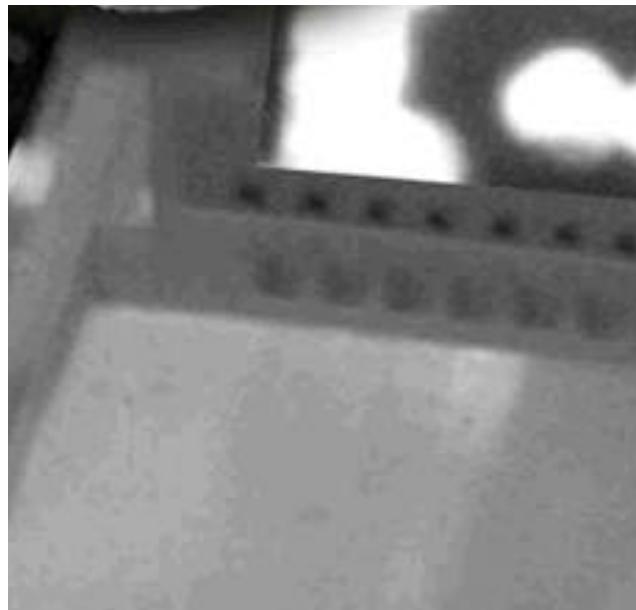
ción actual de estancamiento económico, que afecta en particular a las industrias TIC, completará un ciclo que permitirá diferenciar con mayor claridad los factores de la productividad que fueron cílicos de los permanentes debidos a las TIC.

También destaca que si bien las TIC contribuyeron positivamente al crecimiento, su aportación no basta para justificar completamente la divergente evolución económica seguida por los principales países industrializados aunque, como norma general, aquellos que mejoraron su producción y productividad laboral en los noventa, posteriormente han sido quienes han generado mayor demanda de empleo, potenciado la inversión, y optimizado su productividad.

Concluye el Informe que la inversión TIC juega un papel esencial y creciente en el establecimiento de una base en la que se sustente el crecimiento futuro, y las políticas a desarrollar por los diferentes gobiernos deben asegurar que la competencia pueda actuar bajando los precios de los equipos y servicios TIC, promover la adecuada capacitación laboral, y apoyar el cambio necesario en la organización de las empresas.

Déficit de técnicos TIC en Europa. Políticas de recuperación

Los estudios econométricos y de prospección



indican que existe una correlación entre la demanda de mano de obra especializada, la intensificación del capital y la difusión de las nuevas tecnologías dentro de la industria en general. Autor et al. (1998) señala que en los EE.UU. «... al comienzo de los setenta la industria al por menor incrementó la demanda de personal preparado debido a los cambios tecnológicos y organizativos que acompañaron a la masiva implantación del ordenador personal (PC)».

Algunos analistas, Di Nardo y Pischke y, Haisken-OeNew y Schmidt entre otros, subrayan que más que una relación directa entre el uso del PC y la demanda de personal especializado, esta demanda es el resultado de complejos procesos de innovación que involucran un mayor uso de las nuevas tecnologías y, lo que es más importante, cambios en la organiza-

ción y en los procesos de producción. Bresnahan et al. (1999) concluye que «... dentro de los cambios que caracterizan a las empresas modernas existe un conjunto de ellos que combina con armonía el uso intensivo del PC, la organización del puesto de trabajo y el aumento de la demanda de mano de obra especializada». Lo cual significa que los cambios en la estructura orgánica y en la demanda laboral tienen un origen común, el cambio tecnológico.

En el pasado cuarto de siglo, fueron diversas las circunstancias que impulsaron y conformaron la demanda de profesionales TIC:

La digitalización de la telefonía creó una demanda de expertos en sistemas digitales que fue eliminando paulatinamente la demanda de expertos en redes analógicas. En líneas generales, el empleo neto en los operadores

públicos de telecomunicaciones ha estado disminuyendo desde comienzos de los ochenta.

La liberalización del sector de telecomunicaciones no solo forzó a los antiguos monopolios a ser eficientes, sino que además, la introducción de la competencia impulsó la innovación. En la UE entre 1998 y 2000 casi se duplicó el número de operadores autorizados a prestar servicios públicos de telefonía vocal, con el consiguiente aumento de la demanda de personal especializado en sistemas digitales.

Internet y los nuevos medios de difusión aumentaron la demanda de expertos TIC tanto en las empresas del sector de tecnologías de la información como en las que quisieron estar presentes en Internet e integrar el comercio electrónico dentro de su actividad. La caída de los mercados financieros iniciada en la primavera de 2000 debilitó el desarrollo de Internet y paralizó la demanda de expertos TIC, no obstante, dado que las perspectivas del sector a largo plazo son positivas y que el resto de la economía necesita especialistas TIC, es muy probable que la falta de personal capacitado continúe siendo un problema.

El aumento de la inversión iniciada a comienzos de los noventa creó una demanda superior a la salida de profesionales de las universidades dando origen a una escasez

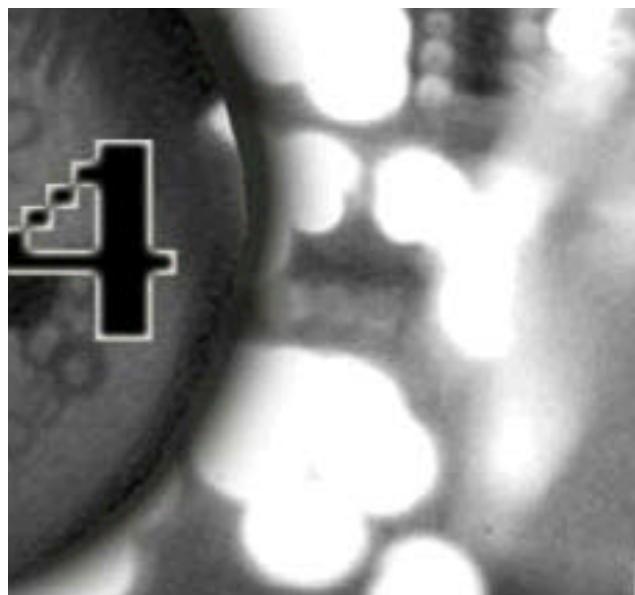
de personal especializado que llegó a su máximo en la primera mitad de 2000.

Estimación de la escasez de técnicos TIC en Europa

El rápido desarrollo y difusión de las tecnologías digitales en el campo de las telecomunicaciones, Internet y los nuevos medios de comunicación pronto desbordó el ámbito propio de la industria TIC hacia el resto de los sectores económicos y produjo una acusada expansión de la demanda de este tipo de técnicos. En la UE, la densidad de ordenadores (PC's por 100 habitantes) creció de 9,3 en 1992 a aproximadamente 25 en 1999 y la densidad de Internet (usuarios de Internet por 100 habitantes) varió aún más, de 0,3 pasó a casi 16.

No es de extrañar por tanto, que a lo largo de los noventa las TIC se convirtieran en un elemento común en la infraestructura de las empresas y la demanda de técnicos TIC se realizase tanto desde el propio sector TIC como desde el resto de los sectores económicos. Sin olvidar que el sector industrial TIC fue intensivo en personal de I+D; en 1997 más de un tercio del total de personal de I+D de Irlanda y Finlandia, y más de un quinto del de Canadá, Francia, Italia, Japón, Suecia, y EE.UU., trabajaba en el sector TIC.

Los estudios existentes sobre la falta de personal



calificado TIC difieren enormemente tanto en su metodología como en su alcance. Es bastante común encontrar estudios que miden la escasez laboral en términos del número de puestos de trabajo vacantes, o como el número previsto de puestos que se crearán en el futuro, o como el número necesario de personas con unas aptitudes específicas.

Otros estudios son sectoriales y analizan sólo las necesidades de sector industrial TIC que fue el primero en experimentar dicha escasez, que posteriormente se extendió al resto de la actividad económica haciendo aún más complicada su estimación. Sin olvidar que las diferencias entre los distintos planes de formación amplían el grado de dificultad de la estimación. Es decir, cualquier previsión sobre futuras carencias no sólo requiere información de la demanda sino, además,

de la oferta laboral adecuadamente formada en TIC.

Desde el lado de la oferta, la estimación se basa en el análisis de la eficacia del sistema educativo a nivel desagregado. Además, si bien el grueso de la formación recae sobre el sistema educativo, no debe olvidarse que los cursos de adaptación, actualización, puesta al día, formación continua, etc., que se realizan dentro de las empresas, también generan especialistas TIC y sus efectos son difíciles evaluar.

Desde el lado de la demanda, el ciclo de vida de las empresas y el grado de desarrollo de los diferentes sectores añaden incertidumbre a las proyecciones, especialmente si se realizan en el área TIC en donde tan frecuentes son los cambios tecnológicos y tan amplias y variadas las actividades comerciales.

Por tanto, dado el alto grado de dificultad que entraña la estimación, los datos que aporta el Informe de la Comisión deben considerarse como indicativos del orden de magnitud de la tendencia de la oferta y la demanda.

En Europa hay dos estudios con datos homogéneos y desagregados de cada Estado Miembro sobre el vacío de especialistas TIC, ambos realizados por IDC.

El primero lo realizó IDC en 2000 para Microsoft y en él se analiza la falta de profesionales para cubrir la demanda creada en tres entornos; los dependientes de la tecnología, por ejemplo actividades relacionadas con las redes e Internet; los independientes de la tecnología, por ejemplo procesos y negocios soportados en tecnologías de la información; y los multitecnológicos, por ejemplo sistemas distribuidos entre diferentes redes. En este estudio se señala que:

✓ La demanda, en el periodo 1999-2003, crecerá desde los 9,5 millones de profesionales TIC de 1999, hasta 13,1 millones en 2003, y la oferta pasará de 8,6 a 11,3 millones. En consecuencia la escasez de técnicos en Europa (UE-15, Noruega y Suiza) se estima en 1,7 millones en 2003, lo cual representa el 13% de la demanda.

✓ En 1999, el nivel de la demanda varió ampliamente entre los diferentes países europeos. La de-

manda media de profesionales TIC fue el 5,7% del empleo total, y estuvo comprendida entre los niveles máximos, casi el doble, de Holanda, Bélgica y Suecia y los mínimos de Grecia, Irlanda, Portugal y España.

✓ En términos relativos, el mayor déficit de personal especializado se produjo en aquellos países con mayor participación de las TIC en el empleo total, en Holanda por ejemplo, la falta de profesionales alcanzó el 1,2% del empleo total. En el extremo opuesto se encontraba Grecia con una oferta ajustada a la demanda.

✓ La proyección de la evolución de la demanda hasta 2003 seguirá una pauta similar en todos los países, con una tasa de crecimiento interanual comprendida entre el 7 y el 10 por ciento.

✓ Despues de la desaceleración de 2001 se espera una recuperación del crecimiento en 2002.

✓ En España, el crecimiento de la demanda de profesionales TIC en 2000 fue superior al resto de países.

El segundo estudio lo realizó IDC en 2001 para EITO y en él se amplía la escala ocupacional del anterior mediante el análisis de tres grupos laborales; en el primero se encuentran los profesionales TIC de desarrollo y mantenimiento de las industrias que hacen uso de las TIC y, en líneas generales, engloba el pri-

mer estudio; en el segundo, los profesionales TIC del negocio electrónico que atienden a las estrategias empresariales relacionadas con Internet; y en el tercero se encuentran los profesionales de los centros de atención que dan cobertura a las ventas y realizan actividades TIC de apoyo. En este estudio se prevé que en Europa, entre 1999 y 2003:

✓ La demanda de técnicos especialistas TIC, negocio electrónico y centros de atención casi se doblará pasando de 12,3 a 21,9 millones.

✓ El crecimiento de la demanda seguirá una pauta similar en todos los países.

✓ A pesar del incremento de la oferta, la escasez de este tipo de profesionales continuará aumentando.

✓ La falta de expertos TIC prácticamente coincide en ambos estudios en 1,7 millones de puestos de trabajo, que añadidos a los de negocio electrónico y centros de atención suponen una escasez de 3,8 millones.

✓ La falta de profesionales de negocio electrónico se ampliará notablemente debido a que su demanda se habrá triplicado. El crecimiento del déficit en los centros de atención será más plano.

✓ En términos relativos, el mayor déficit se producirá en el grupo de profesionales de negocio

electrónico con una proyección del 31% de su demanda de 2003.

✓ En España el déficit de profesionales TIC en 2003 alcanzará la cifra de 101.011 ó 107.100 según el primer o segundo estudio.

En el Informe de la Comisión se señala que cuando se comparan los datos de ambos estudios con los de otros estudios realizados en diferentes países, en la mayoría de los casos se observa en los últimos una estimación mucho menor, tanto de la demanda como del déficit de profesionales. En parte estas grandes discrepancias deben a las diferencias existentes en la definición del sector, el horizonte temporal, el método de recogida de datos, o el periodo de estudio.

Los últimos estudios realizados en EE.UU. recogen la desaceleración actual de su industria TIC y recortan a la mitad las cifras previstas inicialmente sobre su falta de técnicos, no obstante, coinciden en señalar su escasez y la alta probabilidad de que aumente a la salida del ciclo económico.

Desarrollo de Políticas de recuperación

En el ámbito de la UE, la Comisión ha lanzado tres iniciativas; la Iniciativa para el Nuevo Empleo, la Iniciativa de Aprendizaje por Internet y la creación del Certificado Europeo de Aptitud en Ordenadores. Por otro lado, diez Estados Miembro han

participado en un proyecto de prospección sobre las TIC y las nuevas organizaciones productivas y en sus conclusiones se recomienda la actualización en nuevas tecnologías tanto del personal laboral como del directivo o gestor de las PYME.

Por países, muchos han empezado ya a tomar medidas para atajar la falta de técnicos TIC; unos han introducido cambios en su sistema educativo y otros han favorecido la inmigración de expertos TIC. En el ámbito de la empresa, algunas han establecido centros de aprendizaje fuera de Europa, otras han optado por sacar de Europa parte de sus unidades de producción y desarrollo, otras han integrado nuevas formas de búsqueda y contratación laboral en línea, otras han ofrecido stock options a sus expertos para evitar su fuga, etc.

En general, la respuesta a la falta de expertos TIC depende del tipo y de la urgencia. El cambio tecnológico es quién limita el incremento de la demanda de profesionales altamente cualificados. En el siguiente cuadro se agrupan las posibles medidas en función del nivel de especialización y la urgencia de la demanda de expertos TIC.

En la mayoría de los casos, la respuesta obvia a la insuficiencia de técnicos debe ser la adaptación del sistema educativo nacional para ampliar la base de graduados.

Pero a corto plazo se precisan expertos con más de tres años de especialización, los cambios en el sistema educativo tardarían muchos años en reducir el déficit.

Por otro lado, la introducción de nuevos cursos de formación puede llevar entre uno y dos años de preparación y asignación de recursos, y en general, se tardaría entre cinco y siete años en incorporar al mercado laboral los profesionales altamente cualificados procedentes del sistema educativo. En consecuencia, puede que la inmigración o la contratación a otros países que dispongan de profesionales altamente cualificados (*outsourcing*) sean las únicas vías de solución a corto plazo.

La falta de profesionales intermedios —de uno a

**CUADRO 3
ACCIONES ANTE LA FAJA DE TÉCNICOS EN TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES**

	Demanda a corto plazo	Demanda a largo plazo
Técnicos altamente cualificados	<ul style="list-style-type: none"> -Facilitar la inmigración de expertos -Contratar expertos fuera de Europa -Formación intensiva. 	<ul style="list-style-type: none"> -Incrementar la salida de las universidades
Profesionales intermedios	<ul style="list-style-type: none"> -Facilitar la inmigración de expertos -Contratar expertos fuera de Europa -Aprendizaje por Internet 	<ul style="list-style-type: none"> -Incrementar la salida de la formación secundaria
Técnicos con formación básica.	<ul style="list-style-type: none"> -Programas de actualización, prácticas y capacitación -Certificado Europeo de Aptitud en Ordenadores 	<ul style="list-style-type: none"> -Incrementar la instrucción en ordenadores e Internet en la formación primaria y secundaria

tres años de formación específica—, a corto plazo puede cubrirse también con políticas de inmigración u *outsourcing* pero en menor medida que en el caso de profesionales altamente cualificados ya que el número de profesionales de nivel intermedio y básico puede incrementarse mediante programas de formación desarrollados

en estrecha colaboración con las empresas.

Solo algunos gobiernos y muy pocos expertos se dieron cuenta a tiempo del déficit de técnicos y a muchos les sorprendió la magnitud del problema entre 1999 y 2000. Y si eso fue difícil de pronosticar, más difícil aún resulta prever la demanda de aptitudes, por lo que es

esencial que los planes de educación y formación que se establezcan tengan la flexibilidad suficiente para recoger el desplazamiento de la demanda, especialmente cuando las aptitudes requeridas tengan carácter permanente.

■ Julián Yagüe

