
La contribución de las ramas de las tecnologías de la información y las comunicaciones al crecimiento de la economía española (1)

Este artículo ha sido elaborado por Soledad Núñez, del Servicio de Estudios.

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de las últimas décadas las ramas de bienes y servicios relacionados con las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) han experimentado importantes avances tecnológicos que han permitido una notable bajada en sus precios finales, así como una mejora en la calidad de los bienes y servicios que producen.

Existe un consenso generalizado sobre la importancia que la difusión del progreso técnico tiene sobre el crecimiento económico. En el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones habría que distinguir tres vías principales de transmisión. En primer lugar, cabe esperar que las ramas TIC en las que se produce la innovación tecnológica en la fase inicial del proceso experimenten un aumento en las tasas de variación del producto y de la productividad. En segundo lugar, los descensos de precios y las mejoras de calidad de los bienes y servicios de las TIC deberían impulsar la inversión en nuevas tecnologías por las restantes ramas productivas, e intensificar la relación capital-trabajo, aumentando por esta vía la tasa de crecimiento de la productividad en el resto de ramas productivas. Por último, sería previsible la aparición de externalidades positivas y de mejoras en la organización de la producción de la economía en su conjunto, ligadas a la utilización de este tipo de bienes y servicios, que podrían afectar positivamente a la productividad total de los factores (PTF).

Dada la relevancia que puede tener el desarrollo de las nuevas tecnologías sobre el crecimiento económico, es importante tratar de cuantificar el impacto de los tres canales de transmisión señalados. Esta tarea se enfrenta, sin embargo, a serios problemas. Por un lado, para la mayor parte de las economías no se dispone de datos desagregados de la producción por ramas o de los *stocks* de capital informático y de comunicaciones. Por otro, la medición del *output* de algunos de los componentes de estas ramas de actividad plantea ciertas dificultades. Por último, los deflactores que se utilizan para estimar la producción o el *stock* de capital no tienen en cuenta en toda su extensión los cambios de calidad, que en las últimas décadas han afectado de forma muy acusada a los bienes y servicios de las TIC. No obstante, numerosos trabajos recientes tratan de salvar

(1) Este artículo es un resumen del Documento de Trabajo que se publicará próximamente con el mismo título.

estas limitaciones y analizan la contribución de las nuevas tecnologías al crecimiento de algunas economías occidentales (2).

En Estados Unidos —donde los problemas metodológicos antes señalados adquieren menor gravedad—, los numerosos trabajos disponibles coinciden en señalar que la contribución de las TIC al crecimiento del PIB ha sido importante, tanto en relación con el impacto directo de las ramas productoras de las TIC, que han visto aumentar su producción y productividad, como a través de la mayor utilización de las nuevas tecnologías, como *inputs* productivos. Sin embargo, los resultados en términos del efecto sobre la productividad total de los factores no son tan unánimes. Por su parte, los estudios existentes para la economía europea muestran que el crecimiento de las ramas productoras de las TIC y la mayor utilización de estos bienes como factores productivos han tenido un efecto positivo sobre la expansión del PIB, aunque inferior que en el caso americano. No obstante, este crecimiento de las TIC en Europa no parece haber sido suficiente para impulsar aumentos significativos en la productividad, o, al menos, no ha podido contrarrestar el efecto de otros factores que han incidido negativamente en la evolución de la eficiencia de la economía europea.

Por lo que respecta a España, los trabajos disponibles analizan la contribución de las TIC al crecimiento económico desde el punto de vista de su utilización como factor productivo por el resto de las ramas de actividad. Daveri (2001) y Hernando y Núñez (2001) encuentran que, al igual que en el caso de la mayoría de las economías europeas, la contribución del *stock* de capital de las TIC al crecimiento del producto y de la productividad del trabajo ha sido significativa, sobre todo si se tiene en cuenta el todavía reducido peso de este tipo de bienes de equipo en el conjunto del *stock* de capital. Hernando y Núñez (2001) también encuentran una tendencia creciente de esta contribución a lo largo de la década de los noventa.

El objetivo principal de este trabajo es tratar de aproximar, para la economía española, el impacto directo de las ramas productoras de bienes y servicios de las TIC sobre el crecimiento del producto, el empleo y la productividad, realizándose un análisis comparado con la evolución del conjunto de la economía de mercado y con lo observado en otras economías de la Unión Europea y en Estados Unidos.

(2) Véanse, por ejemplo, Gordon (2000), Jorgenson y Stiroh (2000), *Report of the President* (2001), Schreyer (2000), Van Ark (2001), IMF (2001).

Para realizar este análisis se ha seguido la definición de ramas TIC utilizada por la OCDE, que engloba tres tipos de actividades: las manufacturas de productos informáticos y de comunicaciones (TIC manufacturas), los servicios de telecomunicaciones (TIC comunicaciones) y los servicios de actividades informáticas (TIC informática) (3). La principal fuente de información utilizada en este análisis ha sido la Central de Balances del Banco de España (CBBE), ya que la que ofrece la Contabilidad Nacional presenta notables limitaciones, tanto por lo que se refiere al número disponible de variables como al nivel de desagregación requerido, presentando, además, un desfase temporal significativo (los últimos datos disponibles corresponden a 1997). Por el contrario, la información que proporciona la Central de Balances —aunque muestra también algunos problemas metodológicos, como luego se verá— ofrece información hasta 1999, permite la construcción de un buen número de variables económicas y presenta una cobertura, para las ramas TIC, cercana al 55% del empleo del DIRCE, que si bien es relativamente heterogénea entre las distintas actividades, aporta una base estadística suficientemente representativa. Por su parte, la información relativa a otras economías europeas se ha obtenido de Van Ark (2001).

Hay que tener en cuenta que en la CBBE no están representadas ni todas las empresas ni las distintas actividades productivas con la misma intensidad, por lo que esta información no puede utilizarse directamente para calcular el peso económico de las ramas TIC en el total de la economía, ni su contribución al crecimiento de esta. Ello ha exigido la construcción de valores poblacionales para cada una de las variables analizadas, que se han estimado aplicando determinadas *ratios* de cobertura a los valores muestrales (4), por tanto, como toda estimación, está sometida a cautela.

Por último hay que señalar algunas limitaciones que plantea la información de la CBBE para la realización de este análisis. En primer lugar, la mayor parte de las variables analizadas se refieren a valores nominales, por lo que su transformación en términos reales requiere

(3) Siguiendo la clasificación a tres dígitos de actividades económicas de la CNAE, las ramas incluidas en TIC manufacturas serían la 300, 313, 321, 322, 323, 332 y 333. Por su parte, las actividades incluidas en TIC comunicaciones sería la 642, y las incluidas en TIC informática, todas aquellas pertenecientes a la división 72.

(4) Concretamente, siguiendo la metodología de la CBBE, los valores muestrales se han dividido por la cobertura en empleo que presenta la muestra. Las variables que se han calculado por este procedimiento son: empleo, valor añadido, FBCF, *stock* de capital, gastos de personal, beneficios y gasto en I+D. Las tasas de variación se han calculado sobre población constante, es decir, con las mismas empresas, para cada dos años consecutivos.

aplicar deflactores, que no siempre están disponibles con el grado de desagregación requerido. Además, como ya se ha mencionado, los deflactores utilizados no tienen en cuenta suficientemente los cambios de calidad en los bienes y servicios de las TIC, por lo que el valor añadido real y la productividad pueden estar infravalorados. Por otra parte, la CBBE presenta un cierto sesgo hacia empresas grandes ya establecidas, lo que provoca que la evolución de las ramas TIC que se infiere de estos datos venga determinada en gran medida por este tipo de empresas. Por último, las variables obtenidas a partir de datos individuales suelen presentar un mayor grado de variabilidad que las observadas a nivel agregado y, en este sentido, puede ser más apropiado efectuar el análisis para un conjunto de años que circunscribirse a años específicos. Incluso teniendo en cuenta estas limitaciones, la información que se presenta en este trabajo tiene una representatividad suficiente para realizar una valoración general de la evolución económica de las ramas TIC y de su aportación al crecimiento del conjunto de la economía. Esta misma información constituye la base de los indicadores sobre tecnologías de la información y las comunicaciones que se presentan en el sitio del Banco de España en la Red.

El artículo se organiza como sigue. En el segundo apartado se analiza la evolución del peso de las ramas productoras de bienes y servicios de las TIC en el conjunto de la economía y se caracteriza el comportamiento económico de estas ramas, en relación con las pautas que se observan para la economía de mercado. En el tercer apartado se examina la contribución de las ramas TIC al crecimiento del valor añadido, productividad del trabajo y productividad total de los factores del conjunto de la economía de mercado. En ambos epígrafes se efectúa una comparación internacional de los resultados obtenidos para España. Finalmente, en el apartado cuarto se señalan las principales conclusiones.

2. IMPORTANCIA RELATIVA Y CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DE LAS RAMAS T.I.C.

Como se desprende de los datos de la Central de Balances para el período 1995-1999 que se presentan en el cuadro 1a, el peso del valor añadido de las ramas TIC con relación al del conjunto de la economía de mercado ha mostrado una tendencia creciente, elevándose en algo más de un punto porcentual, hasta alcanzar el 5,2% del valor añadido total en 1999. Esta tendencia refleja la trayectoria seguida por las ramas TIC de acti-

CUADRO 1			
Peso de las ramas TIC en la economía española			
a) Porcentaje sobre el valor añadido del total economía de mercado			
TIC manu-facturas	TIC comu-nicaciones	TIC infor-mática	Total TIC
1995	0,88	2,43	0,68
1996	0,87	2,55	0,73
1997	0,94	2,68	0,68
1998	0,94	2,76	0,95
1999	0,87	3,07	1,28
b) Porcentaje sobre el empleo asalariado del total economía de mercado			
TIC manu-facturas	TIC comu-nicaciones	TIC infor-mática	Total TIC
1995	0,83	1,13	0,76
1996	0,85	1,17	0,80
1997	0,84	1,09	0,97
1998	0,83	1,00	1,15
1999	0,79	0,93	1,25

Fuentes: Central de Balances, DIRCE y Contabilidad Nacional.

vidades informáticas y de comunicaciones —la más importante de las tres— ya que el peso relativo de las TIC manufacturas ha permanecido relativamente invariable. La importancia del empleo de las actividades relacionadas con las nuevas tecnologías también ha mostrado una tendencia ascendente, aunque más moderada, que se explica, exclusivamente, por el avance en la ocupación de la rama de actividades informáticas, que en 1999 llegaba a representar el 1,25% del empleo asalariado (véase cuadro 1b). Para el conjunto de las ramas TIC, el peso en términos de empleo asalariado es inferior al que se observa en términos de valor añadido, indicando que su nivel de productividad es relativamente elevado.

Como indica el cuadro 2 —en el que se efectúa una comparación internacional de estas variables—, el peso de las actividades de las TIC en Europa, tanto en términos de valor añadido como de empleo —con la única excepción de Finlandia—, es inferior al de EEUU (5). Den-

(5) Con objeto de homogeneizar los datos españoles con los disponibles para el conjunto de países que aparecen en este cuadro, se ha incluido la rama de Correos en el conjunto de las ramas de TIC servicios (Comunicaciones más actividades informáticas), se han ajustado las cifras de empleo asalariado a las de empleo total y se han calculado los porcentajes con relación al conjunto del total de la economía, en lugar de con referencia a la economía de mercado. Por tanto, las cifras que figuran para España en este cuadro no coinciden con las del cuadro 1.

CUADRO 2

Comparación internacional del peso relativo de las ramas TIC en 1998

	TIC manu-facturas	TIC servicios	Total TIC
a) Porcentajes sobre el valor añadido del total de la economía (a)			
Alemania	1,44	4,46	5,90
Dinamarca	1,16	3,63	4,78
Finlandia	4,57	3,82	8,39
Francia	1,98	4,12	6,09
Holanda	1,35	4,52	5,86
Italia	1,07	3,65	4,72
UK	1,97	5,17	7,14
UE (b)	1,57	4,27	5,84
Zona euro (b)	1,49	4,08	5,57
EEUU	3,49	4,61	8,10
España	0,73	3,19	3,92
b) Porcentajes sobre el empleo total de la economía			
Alemania	1,34	2,19	3,53
Dinamarca	1,05	2,70	3,74
Finlandia	2,24	3,57	5,82
Francia	1,03	2,68	3,71
Holanda	1,14	3,12	4,26
Italia	2,24	3,57	5,82
UK	1,48	3,58	5,07
UE (b)	1,40	2,91	4,31
Zona euro (b)	1,39	2,76	4,14
EEUU	1,67	3,41	5,08
España	0,69	2,90	3,60

Fuentes: Van Ark (2001), AMECO, Central de Balances, DIRCE y Contabilidad Nacional.

(a) Precios constantes 1995=100.

(b) Media ponderada por PIB 98.

tro de las economías europeas consideradas, España muestra, a su vez, un desfase, más acusado en valor añadido que en empleo y en las ramas que producen manufacturas TIC que en las que proporcionan servicios. Así, en 1998, el peso de las TIC manufacturas sobre el PIB era en España la mitad que en la UE y casi cinco veces menos que en EEUU (0,7%, frente al 1,6% y 3,5%, respectivamente). Por lo que se refiere a las TIC servicios (Correos, Comunicaciones y actividades informáticas), las diferencias son más reducidas, sobre todo en términos de empleo. No obstante, como se verá más adelante, los incrementos de la producción han sido relativamente similares en España y en la UE en el quinquenio analizado, y los aumentos del empleo, considerablemente superiores en España, por lo que la brecha que se observa puede deberse a las discrepancias

existentes en los niveles de partida o al notable dinamismo del resto de los sectores productivos en la economía española.

En cuanto a la caracterización del comportamiento de las ramas TIC, conviene analizar, en primer lugar, la evolución de las variables más estrechamente relacionadas con los determinantes del crecimiento económico. En el período considerado, el conjunto de actividades de las TIC mostró un crecimiento del valor añadido significativamente más elevado que el del conjunto de la economía de mercado (6) (véase cuadro 3) (con tasas de variación del 9,8% y del 3,7%, respectivamente). El empleo asalarial también experimentó una mayor expansión, aunque con evoluciones desiguales entre las distintas ramas que componen las TIC. Así, mientras que la creación de empleo en las actividades informáticas alcanzó gran intensidad, el aumento de la ocupación en la rama de TIC manufacturas fue muy modesto e inexistente en la de comunicaciones.

Lógicamente, este comportamiento de la producción y del empleo en las ramas TIC ha tenido su reflejo en la evolución de la productividad del trabajo, que, si bien experimentó para el conjunto del sector un crecimiento mayor al de la economía de mercado, este fue desigual entre las distintas ramas TIC, destacando, por una parte, los importantes incrementos en la rama de comunicaciones y, por otra, la caída de la productividad en la de actividades informáticas. En este último caso, esta evolución puede estar reflejando, en parte, un sesgo a la baja en el cómputo de la tasa de variación del valor añadido, como consecuencia del deflactor utilizado (7).

Como se ve en el cuadro 3, detrás de este mejor comportamiento de la productividad del trabajo en el conjunto de las ramas TIC se encuentran los importantes avances registrados en la productividad total de los factores (8), ante el progreso tecnológico que incorporan los procesos productivos en las ramas de nuevas tecnologías. De nuevo, un análisis más desagregado indicaría que las actividades informáticas habrían mostrado retrocesos en la PTF que

(6) Una explicación detallada sobre los deflactores utilizados, la construcción de la serie de empleo en horas y la de la productividad total de los factores puede encontrarse en el Documento de Trabajo del mismo título.

(7) Aunque también se observa una aportación negativa de la *ratio* capital-trabajo a la productividad en esta rama productiva, como consecuencia de que la tasa de variación del *stock* de capital ha sido inferior a la de creación de empleo.

(8) La productividad total de los factores se ha aproximado como la diferencia entre la tasa de variación de la productividad del trabajo y la de la relación capital-empleo multiplicado por la proporción del valor añadido no utilizado en la remuneración del factor trabajo.

CUADRO 3

Crecimiento económico en las ramas TIC en 1996-1999 Tasas de variación medias anuales (a)						
	Valor añadido	Empleo asalariado	Empleo horas ocupado	Productividad del trabajo (b)	Productividad total de los factores (c)	Stock de capital
TIC manufacturas	6,97	1,43	0,93	6,05	6,14	0,62
TIC comunicaciones	9,19	-3,67	-3,89	13,15	12,38	-2,83
TIC informática	14,03	17,42	16,17	-2,41	-0,32	10,33
Total ramas TIC	9,80	5,13	4,78	5,00	7,45	0,38
Total manufacturas	3,82	4,01	3,77	0,04	0,99	1,27
Total servicios venta	2,99	3,99	2,37	0,61	0,30	3,17
Total economía mercado	3,70	4,13	2,73	0,95	0,87	2,91

Fuentes: Central de Balances, DIRCE y Contabilidad Nacional.

(a) Media de tasas de variación calculadas sobre variables en términos reales.

(b) Calculada como valor añadido por hora de ocupado.

(c) Calculada como Tasa. Var .PTF = Tasa. Var. (VA/hora ocu.) - [1-(sueldos y salarios/VA)] * Tasa. Var. (stock K/hora ocu.).

podrían explicarse, al menos en parte, por los problemas de medición ya señalados (9). Por su parte, el aumento del *stock* de capital en el conjunto de las ramas TIC ha sido modesto en comparación con los ritmos de crecimiento del empleo, de forma que solo se observa una intensificación de la relación capital-trabajo en la rama de comunicaciones. En esta rama, sin embargo, el *stock* de capital ha experimentado una tasa de variación negativa en el período analizado, lo que podría explicarse por el fuerte proceso de reestructuración seguido tras la desaparición del antiguo monopolio, que ha implicado, seguramente, cambios en la composición de su inmovilizado material.

No obstante, esta modesta aportación de la relación capital-trabajo al crecimiento de la productividad del trabajo del conjunto de las ramas TIC está motivada por el reducido incremento del *stock* de capital no relacionado con las nuevas tecnologías. En efecto, Hernando y Núñez (2001) muestran que cuando se descompone la tasa de variación del *stock* de capital del conjunto de las ramas TIC, el incremento de los bienes de equipo de las TIC —ordenadores y equipos de transmisión de información, principalmente— ascendió a un 26,1% anual en el período 1995-1999, mientras que el resto del inmovilizado se acumuló a una tasa del 0,4%.

Como se observa en el cuadro 4, en el que se presentan las tasas de variación del valor añadido, empleo y productividad del trabajo en diversos países europeos y en Estados Unidos (10), en Europa las ramas TIC han mostrado

una evolución favorable, con tasas de crecimiento del valor añadido y de la productividad muy superiores a las del total de la economía de mercado y un ritmo de creación de empleo algo más elevado. En las economías europeas, a diferencia de lo ocurrido en la americana, las actividades de servicios han tenido un comportamiento más dinámico que las de manufacturas. Por otra parte, el crecimiento del valor añadido registrado por las ramas TIC en la economía española ha sido similar al del conjunto de la UE, tanto en las manufacturas TIC como en los servicios, mientras que el avance en el empleo ha sido significativamente superior, determinando, por tanto, ritmos de crecimiento de la productividad comparativamente más bajos en España.

El resto de la información necesaria para caracterizar el comportamiento de las ramas TIC se presenta en el cuadro 5. Como se observa en dicho cuadro, los beneficios empresariales, aproximados por el resultado ordinario neto, registraron también un mayor crecimiento en las ramas TIC en el período analizado, lo que explica el notable aumento en el valor de mercado de las empresas analizadas. No obstante, los descensos registrados en los resultados empresariales y en las cotizaciones bursátiles de las empresas vinculadas a las nuevas tecnologías desde mediados del año pasado hacen prever que una información más actualizada de la Central de Balances matice esta valoración. Por su parte, la formación bruta de capital fijo (FBCF) registró tasas de variación inferiores a las del conjunto de la economía de mercado, en línea con la evolución seguida por el *stock* de capital. No obstante, las actividades de las TIC parecen haber realizado un mayor esfuerzo innovador que otras ramas, presentando un crecimiento del gasto en I+D significa-

(9) En la medida en que el valor añadido esté infravalorado, también lo estará la PTF, que se estima residualmente.

(10) En la elaboración de este cuadro la información se ha armonizado utilizando los mismos criterios que en el cuadro 2.

CUADRO 4

Comparación internacional de la evolución económica de las ramas TIC
Media de tasas de variación en 1996-1999

	TIC manu-facturas	TIC servicios	Total TIC	Total economía
a) VALOR AÑADIDO				
DE (a)	3,80	10,00	8,31	1,82
DK	3,17	5,77	5,11	2,34
FI	28,80	14,80	22,03	4,64
FR (a)	15,16	6,87	9,27	1,86
NL	2,72	16,65	13,05	3,66
IT	1,13	7,83	6,24	1,41
UK	5,54	12,60	10,50	2,82
UE (b)	6,51	9,84	9,05	2,26
UEM (b)	6,84	9,30	8,82	2,12
EEUU	18,93	6,97	11,66	4,68
ES	6,97	9,54	9,05	3,68
b) EMPLEO				
DE (a)	-3,43	-1,88	-2,49	0,14
DK	0,59	0,78	0,70	1,37
FI	9,18	5,92	7,16	2,32
FR (a)	-0,96	1,44	0,74	0,58
NL	0,33	11,73	8,28	2,70
IT	9,18	5,92	7,16	2,32
UK	1,09	7,22	5,36	1,59
UE (b)	0,99	3,29	2,62	1,43
UEM (b)	0,97	2,42	2,02	1,40
EEUU	1,81	5,33	4,14	1,98
ES	3,85	6,50	5,98	5,07
c) PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO				
DE (a)	7,44	12,11	11,08	1,68
DK	2,49	5,04	4,44	0,95
FI	17,82	8,36	13,79	2,27
FR (a)	16,28	5,40	8,50	1,27
NL	2,38	4,42	4,40	0,93
IT	-7,31	1,85	-0,82	-0,88
UK	4,50	5,02	4,88	1,22
UE (b)	5,71	6,50	6,43	0,82
UEM (b)	6,09	6,90	6,86	0,72
EEUU	16,88	1,57	7,25	2,64
ES (c)	3,11	3,04	3,07	-1,39

Fuentes: Van Ark (2001), AMECO, Central de Balances, DIRCE y Contabilidad Nacional.

(a) Tasas 1996-1998, puesto que no se dispone de datos para 1999.

(b) Media ponderada por PIB 98.

(c) Calculada como diferencia entre tasas de crecimiento de VA y empleo.

tivamente superior al de la economía de mercado. Por último, en las ramas TIC de manufacturas y comunicaciones, los salarios medios han crecido a tasas más altas que las del conjunto de la economía, aunque inferiores a las de la productividad.

En resumen, a lo largo del período 1995-99 el conjunto de ramas TIC ha presentado una evolución más favorable que la del conjunto de la economía de mercado, aunque se observa una cierta disparidad entre las distintas actividades analizadas. Así, la rama de actividades informáticas mostró los mayores incrementos de valor añadido y empleo, aunque una evolución desfavorable de la productividad del trabajo, que, más allá de los problemas de medición que podría encubrir este desarrollo, podría estar influida por un ritmo inversor inferior al requerido por el crecimiento del empleo. Por su parte, las ramas TIC de manufacturas y comunicaciones se expandieron de forma más lenta, aunque registraron crecimientos de la productividad del trabajo notablemente más elevados que el conjunto de la economía de mercado, explicados, fundamentalmente, por mejoras en la productividad total de los factores.

3. LA CONTRIBUCIÓN DIRECTA DE LAS RAMAS T.I.C. AL CRECIMIENTO DE LA ECONOMÍA

Una forma de evaluar el efecto que está teniendo el desarrollo de las nuevas tecnologías sobre la economía es a través del análisis de las contribuciones de las ramas TIC al crecimiento del valor añadido, del empleo y de la productividad del conjunto de la economía de mercado. Al mismo tiempo, el examen de estas contribuciones permite sintetizar la información hasta aquí analizada, puesto que en su elaboración se tiene en cuenta tanto el peso de cada rama como las tasas de crecimiento de las variables económicas que se juzguen relevantes (11).

En este sentido, a pesar de que las ramas TIC solo representan el 5% del valor añadido de la economía de mercado, su aportación al crecimiento de esta variable ha sido relativamente significativa en el período analizado (véase cuadro 6). Así, de los 3,7 puntos porcentuales que creció el valor añadido total de la economía de mercado, en media anual, 0,4 p.p. son atribuibles a las ramas productoras de bienes y servicios de las

(11) De esta manera, ramas con una importancia relativa pequeña pueden tener una contribución significativa al aumento del producto total, siempre y cuando presenten tasas de crecimiento superiores al de las restantes ramas productivas. Una descripción detallada de los criterios utilizados para construir las distintas contribuciones puede encontrarse en el Documento de Trabajo del mismo título.

CUADRO 5

Evolución económica de las ramas TIC en 1996-1999
Tasas de variación medias anuales de otras variables económicas (a)

	FBCF material	Salario medio	Beneficios	Valor de mercado	Gasto en I+D
TIC manufacturas	6,69	4,65	19,87	51,39	17,59
TIC comunicaciones	2,96	8,89	24,02	93,75	4,03
TIC informática	32,62	-1,63	34,96	128,77	28,17
Total TIC	4,88	3,76	24,58	93,10	13,49
Total manufacturas	8,18	7,51	16,59	39,87	11,86
Total servicios venta	11,02	-1,46	22,07	49,79	6,19
Total economía de mercado	8,18	-1,17	17,60	43,17	9,04

Fuentes: Central de Balances, DIRCE y Contabilidad Nacional.
 (a) Media de tasas de variación calculadas sobre variables en términos reales, salvo la del valor de mercado, que utiliza valores nominales.

TIC, lo que supone una aportación relativa del 11%. Por el contrario, la contribución de las ramas TIC al crecimiento del empleo fue muy inferior. Como contrapartida, las nuevas tecnologías han tenido un impacto directo relevante sobre el crecimiento de la productividad del trabajo de la economía de mercado, explicando casi un 40% de su aumento. Por otra parte, existe evidencia complementaria que indica que la utilización de las tecnologías de la información y de las comunicaciones como *input* por otras ramas productivas ha contribuido de forma significativa al crecimiento de la productividad del trabajo [véase Hernando y Núñez (2001)]. La combinación de estos resultados señala que las ramas TIC, tanto de forma directa como a través de su utilización como *inputs* productivos, han tenido una contribución positiva al crecimiento de la productividad.

También las ramas TIC han colaborado de forma clara al crecimiento de la productividad total de los factores de la economía. Como se observa en la última columna del cuadro 6, la

aportación media anual de las ramas TIC fue de casi 0,40 puntos porcentuales, lo que explica algo más del 40% del aumento registrado por la PTF en el período analizado. Esta importante contribución indica, como en el caso de la productividad del trabajo, que las restantes ramas productivas, con un peso muy superior, han experimentado tasas de avance de la PTF muy reducidas. Estos resultados podrían sugerir, por tanto, que la utilización de las TIC no ha dado lugar a externalidades positivas que se hayan traducido en aumentos de la eficiencia productiva, o que, si estas se han producido, no han podido compensar el efecto de signo contrario que han podido ejercer otros determinantes de la productividad total.

Como puede observarse en el cuadro 7, en el que se presenta una comparación internacional de las contribuciones de las ramas TIC, la aportación de este tipo de actividades al crecimiento del producto, del empleo y de la productividad del trabajo —de la economía en su con-

CUADRO 6

Contribución de las ramas TIC al crecimiento económico
Medias anuales en 1996-1999

	Valor añadido	Empleo	Productividad del trabajo	Productividad total de los factores
CRECIMIENTO:				
Total economía	3,70	4,13	0,95	0,87
CONTRIBUCIÓN DE :				
TIC manufacturas	0,06	0,01	0,05	0,06
TIC comunicaciones	0,24	-0,03	0,25	0,33
TIC informática	0,11	0,14	0,08	0,00
Total TIC (a)	0,42	0,11	0,38	0,38

Fuentes: DIRCE, Contabilidad Nacional y Central de Balances.

(a) Calculada como suma de las contribuciones de las tres ramas TIC.

CUADRO 7

Comparación internacional de la contribución al crecimiento de las ramas TIC
Media de contribuciones anuales en 1996-1999

	Contribuciones al crecimiento		Crecimiento	
	TIC manu-facturas	TIC servicios	Total TIC	Total economía
a) VALOR AÑADIDO				
DE (a)	0,05	0,38	0,43	1,82
DK	0,03	0,20	0,23	2,34
FI	1,01	0,48	1,49	4,64
FR (a)	0,24	0,26	0,49	1,86
NL	0,04	0,64	0,68	3,66
IT	0,01	0,27	0,29	1,41
UK	0,11	0,58	0,69	2,82
UE (b)	0,11	0,38	0,49	2,26
UEM (b)	0,11	0,34	0,45	2,12
EEUU	0,57	0,32	0,89	4,68
ES	0,05	0,28	0,33	3,68
b) EMPLEO				
DE (a)	-0,05	-0,04	-0,09	0,14
DK	0,01	0,02	0,02	1,37
FI	0,19	0,20	0,39	2,32
FR (a)	-0,01	0,04	0,03	0,58
NL	0,00	0,32	0,32	2,70
IT	0,19	0,20	0,39	2,32
UK	0,02	0,24	0,26	1,59
UE (b)	0,02	0,11	0,13	1,43
UEM (b)	0,02	0,08	0,10	1,40
EEUU	0,03	0,17	0,20	1,98
ES	0,03	0,18	0,21	5,07
c) PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO				
DE (a)	0,05	0,38	0,44	1,68
DK	0,02	0,15	0,17	0,95
FI	0,86	0,38	1,25	2,27
FR (a)	0,23	0,23	0,46	1,27
NL	0,00	0,51	0,51	0,93
IT	-0,01	0,19	0,18	-0,88
UK	0,08	0,49	0,56	1,22
UE (b)	0,09	0,32	0,41	0,82
UEM (b)	0,09	0,29	0,38	0,72
EEUU	0,50	0,22	0,71	2,64
ES	0,01	0,13	0,14	-1,39

Fuentes: Van Ark (2001), AMECO, Central de Balances, DIRCE y Contabilidad Nacional.

(a) Contribución 1996-1998, puesto que no se dispone de datos para 1999.

(b) Media ponderada por PIB 1998.

junto— ha sido significativa en todos los países analizados. Quizá el aspecto diferencial más relevante es el contraste que se observa en los ritmos de aumento de la productividad entre Europa y Estados Unidos, que indica, para este último país, una aportación significativa a su crecimiento, no solo por parte de las ramas TIC, sino también, del conjunto de las restantes actividades productivas.

4. CONCLUSIONES

El análisis realizado en las páginas anteriores muestra que las ramas de bienes y servicios de las TIC de la economía española han seguido en los últimos años una evolución más favorable que el conjunto de la economía de mercado, lo que se manifiesta en todas las variables relacionadas con el crecimiento económico: valor añadido, empleo, productividad del trabajo y productividad de los factores. No obstante, el patrón de crecimiento seguido por los tres grandes grupos de actividades presenta algunas discrepancias. Así, mientras que en la rama de actividades informáticas este se ha basado en la ampliación de la dotación de factores productivos, y en particular, del empleo, en las ramas de manufacturas y comunicaciones se ha sustentado, principalmente, en un aumento de la productividad total de los factores, reflejando los avances tecnológicos en estas ramas.

En el medio plazo, una vez superados los episodios de ralentización que registran las ramas productoras de las TIC en el período más reciente, cabe esperar un ritmo sostenido de crecimiento de este tipo de actividades, que se apoyaría en distintos factores. En primer lugar, la dotación de capital de las TIC en el conjunto de la economía española es todavía reducida en relación con los estándares internacionales, por lo que hay que prever que se mantenga una fuerte demanda de bienes y servicios de las TIC que acorte esta diferencia. Por otra parte, los bienes de capital de las TIC se deprecian a un ritmo muy acelerado, lo que obliga a las empresas usuarias a su reposición. Por último, el proceso de mejoras tecnológicas en la producción de bienes de las TIC no parece haberse agotado, de forma que no hay que descartar nuevos avances en la eficiencia productiva de estas ramas que permitan bajadas adicionales de sus precios e incentiven la inversión en los bienes producidos.

El mayor crecimiento de las ramas TIC con relación al conjunto de las restantes actividades económicas ha implicado que, a pesar de que su participación en la estructura productiva española no es todavía muy significativa, su con-

tribución al crecimiento medio anual del conjunto de la economía haya sido importante, confirmando la existencia de efectos directos positivos de las ramas TIC sobre el crecimiento económico y la productividad en España. No obstante, la utilización de las TIC no parece, por el momento, haber producido importantes mejoras en el grado de eficiencia económica del conjunto de la economía a través de los efectos inducidos sobre la productividad de otras ramas de actividad. Desde este punto de vista, el nivel alcanzado por el desarrollo de las TIC en España no es suficiente para sustentar una ampliación del producto potencial.

Para el conjunto de la UE, los trabajos realizados llegan a una conclusión similar, esto es, que la contribución de las TIC al crecimiento, tanto en su producción como en su utilización como *input* productivo, ha sido notable, pero, a diferencia de EEUU, no se observa, como cabría esperar, un crecimiento significativo en la productividad en las restantes ramas económicas. En numerosos foros económicos (OCDE, FMI, BCE, Comisión Europea, etc.) se señala que la razón de las diferencias con la economía americana reflejan la existencia de unos mercados de factores y de bienes menos flexibles. De esta forma se refuerza la necesidad de llevar a cabo reformas estructurales que permitan un

mejor aprovechamiento de las nuevas oportunidades, lo que requiere unos mercados flexibles, una regulación eficiente y una mayor inversión en capital humano.

20.10.2001.

BIBLIOGRAFÍA

- COUNCIL OF ECONOMIC ADVISERS (CEA) (2000). *Economic Report of the President*, United States Government Printing Office.
- DAVERI, F. (2000). «Is growth an information technology story in Europe too?», IGIER Working Paper, nº 168.
- GORDON, J. (2000): «Does the 'New Economy' measure up to the great inventions of the past?», *Journal of Economic Perspectives*, vol. 14, pp. 49-74.
- HERNANDO, I. and NÚÑEZ, S. (2001). «The contribution of ICT to economic activity: A growth accounting exercise with Spanish Firm-level data», mimeo.
- IMF (October 2001). *World Economic Outlook*, chapter III: «The information technology revolution».
- JORGenson, D. and STIROH, K. (2000). «Raising the speed limit: US economic growth in the information age», *Brookings Papers on Economic Activity*, pp. 123-235.
- SCHREYER, P. (2000). «The contribution of information and communication technology to output growth: a study of the G7 countries», OECD, STI Working Paper 2000/2.
- VAN ARK, B. (2001). «The renewal of the old economy: an international comparative perspective».