

Desigualdades tecnológicas en la economía mundial

Isabel Álvarez *

1. Introducción

El acceso al conocimiento es un elemento fundamental del proceso de desarrollo de los países y constituye una fuente más de desigualdad internacional. La generación de tecnología y de innovación es un fenómeno que presenta un elevado grado de concentración, y que está caracterizado por la persistencia de notables asimetrías internacionales. En ese contexto, es fundamental diferenciar entre generación y adaptación de conocimiento o, si se prefiere, entre países productores de conocimiento y seguidores tecnológicos. En este artículo se presentan las tendencias recientes del desarrollo tecnológico en la economía mundial, la existencia de desigualdades tanto entre los países OCDE como en el mundo en desarrollo, destacándose el papel que están desempeñando algunas economías emergentes así como las posibilidades que brinda el proceso de internacionalización tecnológica. A continuación, en la segunda sección, se revisa brevemente la relación entre tecnología y desarrollo; en la tercera, se hace una descripción del esfuerzo en investigación y desarrollo (I+D) de la OCDE y, en la cuarta, la de países que no pertenecen a ese club avanzado. Por último, en la quinta sección se abordan algunos hechos del proceso de internacionalización de la tecnología y se presentan algunas conclusiones en el apartado sexto.

2. Tecnología y desarrollo

Diversas aportaciones de la teoría del crecimiento han ido concediendo un mayor espacio a la innovación tecno-

lógica en la explicación de la dinámica económica. Desde la estimación de la parte residual de la función de producción —productividad total de los factores— de Solow (1956) hasta las posteriores contribuciones teóricas de Paul Romer (1986, 1990) y Robert Lucas (1988, 1993), el consenso se ha ido ampliando entre los economistas aceptándose la inclusión explícita de los aspectos de desarrollo tecnológico —cambio técnico en los procesos productivos y niveles formativos y educativos del *input* trabajo— en la explicación del desempeño y evolución de los países. De esta forma, los elementos intangibles han ido ganando terreno en la comprensión del crecimiento de la productividad, generando también un estudio sistemático de la innovación.

El proceso de innovación fue un factor impulsor del crecimiento en el siglo XIX que se arraiga, posteriormente, con la llegada al mercado de nuevos productos y procesos de manera más frecuente a lo largo del siglo XX (Baumol, 2004). Igualmente, el cambio técnico y la innovación fueron elementos importantes en los procesos de convergencia de las economías de Estados Unidos y Alemania en el período anterior a la I Guerra Mundial, lo que explica su paulatino acercamiento al nivel de desarrollo del Reino Unido. También es ejemplificadora la incorporación de tecnologías foráneas y la innovación organizacional en el proceso de desarrollo de Japón en la segunda mitad del siglo XX.

Por su parte, la evidencia empírica de los modelos de crecimiento confirma el papel de la tecnología como determinante del crecimiento, al mismo tiempo que presenta las lagunas de ideas y de conocimiento como carencias que pueden llegar a ser más graves, incluso, que la falta de capital físico en los países de menor desarrollo relativo. El crecimiento de largo plazo halla entre sus causas, por tanto, la innovación y la I+D, actividades que actuarían como

* Instituto Complutense de Estudios Internacionales.

factores incentivadores del progreso tecnológico, sustentado por la acumulación de capital humano y los procesos de aprendizaje en los países¹. Ahora bien, la existencia de los denominados clubs de convergencia de la economía mundial (Barro, 1991) justificaría la necesidad de adoptar una perspectiva histórica que tenga en cuenta la especificidad individual.

La existencia de diferencias internacionales en el acceso a la tecnología confirma que no todos los países están equipados con las capacidades necesarias para seguir a los líderes tecnológicos, aspecto que incorporan aproximaciones como las de la economía evolutiva que definen una concepción del proceso de desarrollo basada en la existencia de múltiples equilibrios y, por tanto, en la heterogeneidad. Hasta ahora, el análisis ha estado centrado en la comprensión del papel que ha jugado la tecnología en el avance de los países de la OCDE, habiendo quedado relegado a un segundo plano el análisis de la tecnología en los países en desarrollo (Juma *et al.*, 2001), lo que abre un motivante campo para la investigación económica. Algunas líneas de trabajo reseñables han sido la búsqueda de factores determinantes de la evolución de la I+D en relación con los niveles de desarrollo de los países, la justificación de la inversión en I+D a partir de los retornos sociales que genera, así como la medición de los efectos de derrame o incrementos de productividad por la transferencia internacional de tecnología incorporada, bien a través del comercio bien de la inversión directa extranjera —IDE— (Griliches, 1979; 1988; Coe y Helpman, 1995; Fagerberg y Mira-Godinho, 2003).

Entre los países en desarrollo se encuentran algunos tecnológicamente seguidores y otros tecnológicamente atrasados, la mayoría de ellos en África. Es más, la mayoría de las clasificaciones mundiales coinciden en destacar el potencial de los primeros, frente a los atrasados, para converger hacia la frontera mundial (Durlauf y Jonson, 1995; Castellaci y Archibugi, 2004; Howitt y Mayer-Foulkes, 2005). La heterogeneidad del mundo en desarrollo también se refleja, por tanto, en su situación en ciencia y tecnología. La justificación de incorporar estos aspectos en las estrategias de desarrollo encuentra respaldo en los potenciales efectos positivos de incremento de productividad, eficiencia, cambio estructural y niveles de bienestar en los que se traduce un mayor esfuerzo nacional en tecnología.

Un aspecto importante a destacar es que muchos casos exitosos de *catch up* han estado históricamente asociados tanto a la innovación como a la adopción y asimila-

ción de técnicas foráneas (Baumol, 2004; Fagerberg y Mira-Godinho, 2005). Como se señala en la literatura del *gap tecnológico*, la generación de conocimiento y la innovación son fuerzas que tienden a incrementar las diferencias internacionales, entre líderes tecnológicos y potenciales seguidores, mientras que la difusión tecnológica actuaría en dirección contraria (Fagerberg, 1987; 1994; Verspagen, 1993; Castellacci y Archibugi, 2004). En este sentido, buena parte de la literatura económica coincide en señalar la importancia que adquieren las “capacidades de absorción”² de los países tecnológicamente seguidores, es decir, la habilidad para asimilar el conocimiento que ha sido generado por otros agentes (Narula *et al.*, 2002). Dos elementos resultan cruciales al respecto: la inversión en I+D y los recursos que se destinan a la actualización del capital humano, elementos que permitirían el desarrollo de las capacidades necesarias para dar un uso productivo al conocimiento externo (Cohen y Levinthal, 1990). Los problemas que limitan la capacidad de respuesta de los países en la definición de sus estrategias de desarrollo tecnológico residen, por tanto, en que las economías imitadoras adolecen, en muchas ocasiones, de las capacidades de I+D, las infraestructuras y el marco institucional necesario para explotar las posibilidades de las tecnologías nuevas, siendo menos probable que fructifique la interacción con el sistema productivo.

Por ejemplo, la notable evolución de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) permite vislumbrar un nuevo abanico de oportunidades para acometer cambios en los sistemas productivos locales, al mismo tiempo que presentan desafíos importantes para los países en desarrollo. La velocidad a la que se suceden las innovaciones tecnológicas en el ámbito de las TIC es un condicionante adicional de las capacidades de adaptación de las economías en desarrollo, que introduce mayores niveles de incertidumbre acerca de las posibilidades en su uso productivo. Además, resulta del todo pertinente distinguir entre países productores y usuarios de TIC, dualidad que gana importancia al analizar estas tecnologías para el amplio grupo de países que integran la economía mundial. La producción de TIC la realiza un número reducido de países, razón por la cual su difusión internacional permite detectar más claramente su potencial repercusión sobre la desigualdad. Es más, la elevada concentración geográfica de los productores de TIC lleva a limitar los impactos positivos de la “nueva economía” al crecimiento de la productividad de aquellas economías más avanzadas y con mayor nivel de desarrollo de las industrias relacionadas con tales tecnologías.

¹ Entre las aportaciones más notables sobresalen las de ROMER, 1990; LUCAS, 1988; DOLLAR y WOLF, 1997; FAGERBERG, 1994; VERSPAGEN, 1993.

² El concepto de capacidades de absorción obedece al planteado en el trabajo de COHEN y LEVINTAL (1990) referido a los determinantes de las empresas para la asimilación de conocimiento externo.

3. Investigación y desarrollo en la OCDE: tendencias recientes

La inversión en I+D es un indicador importante del esfuerzo que realizan los países para alcanzar mayores niveles de progreso científico y tecnológico. Constituye, además, un reflejo del comportamiento económico y de la expansión de las actividades económicas que realizan un uso más intensivo del conocimiento. En los países de la OCDE, el gasto en I+D se ha acelerado en los últimos años, habiendo pasado de ser 607 millardos de dólares (USA) en 2000 a 729 en 2004, lo que representa un crecimiento real del 2,4 por 100 anual a lo largo del quinquenio (gráfico 1a). Más notable ha sido el incremento entre 2003 y 2004, un 3,6 por 100, habiéndose superado la desaceleración a la que se asistió entre 2001 y 2002. El resultado es que la I+D representó un 2,26 por 100 del PIB de la OCDE en 2004, un valor que se sitúa ligeramente por debajo del correspondiente a 2001, que fue del 2,27 por 100 (gráfico 1b).

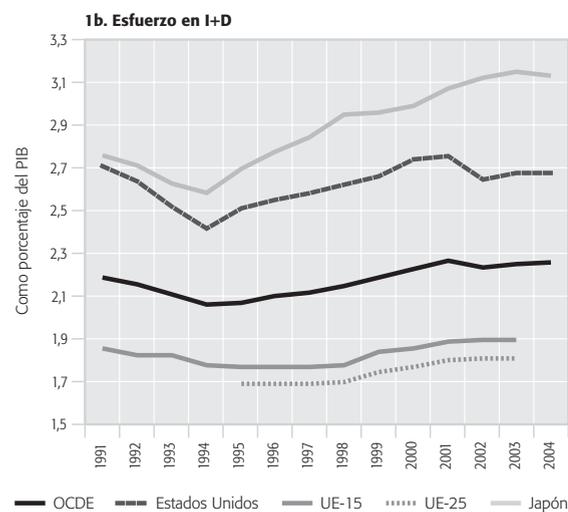
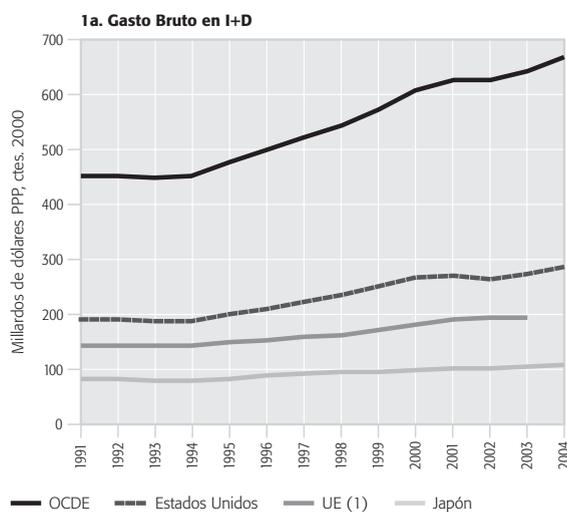
Estos datos agregados enmascaran algunas diferencias interesantes que se dan entre regiones y países de la OCDE. En Japón, el gasto en I+D ha crecido a una tasa anual real de 2,1 por 100 entre 2000 y 2004, habiendo aumentado la proporción que representa sobre el PIB desde 2,99 por 100 hasta 3,13 por 100. En Estados Unidos, el gasto en I+D

descendió entre 2001 y 2002, antes de crecer un 3,9 por 100 anual entre 2002 y 2004, siendo más modesto el incremento del esfuerzo en I+D que ha pasado de 2,65 por 100 a 2,68 por 100 del PIB en esos años. En la UE de los 25, el crecimiento de la inversión en I+D, aunque más lento que en otras regiones OCDE, ha sido constante entre 2000 y 2003, mostrando una tasa de crecimiento anual de 2,3 por 100. En términos del PIB pasa de representar el 1,77 al 1,81 por 100, valores aún bastante alejados de los correspondientes a Estados Unidos y Japón y del objetivo de alcanzar el 3 por 100 del PIB en 2010 (Álvarez, 2004). Esta persistente brecha parece obedecer a algunos factores estructurales, como el reducido tamaño del sector de equipamientos y servicios relacionados con el sector de TIC (Temple, 2002; IPTS, 2006). A pesar de las fluctuaciones a nivel individual, la tendencia de largo plazo del gasto en I+D ha sido positiva en la OCDE, habiéndose registrado un crecimiento medio anual de 3,8 por 100 entre 1995 y 2004, pasando el esfuerzo en I+D de 2,07 a 2,26 por 100 del PIB entre 1995 y 2004 (OCDE, 2006).

Considerando el conjunto de economías de la OCDE, los mayores avances corresponden a Islandia, Finlandia, Dinamarca, Austria y Suecia, que añaden entre 0,6 y 1,4 puntos porcentuales al esfuerzo total en I+D. Los países con niveles más altos de esfuerzo en I+D son también aquellos en los que este indicador creció más entre 1995 y 2004 (gráfico 2). Por otra parte, aquellos países con un

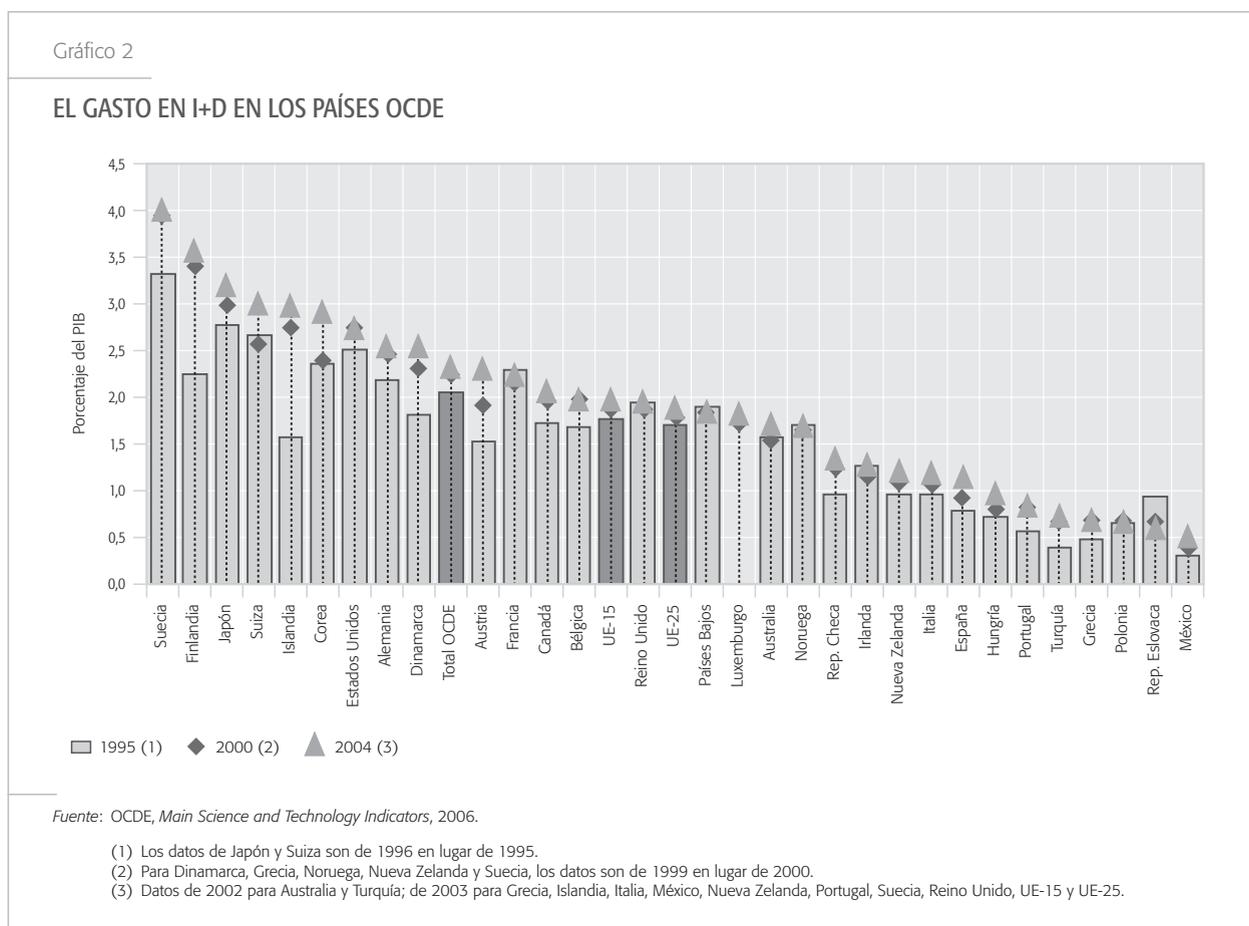
Gráfico 1

GASTO Y ESFUERZO EN I+D



Fuente: OCDE, *Main Science and Technology Indicators*, 2006.

(1) Para UE-15, los datos son hasta 1994 y para UE-25 comienzan en 1995.



esfuerzo medio en I+D presentan mejoras más bien modestas o, incluso, ligeros retrocesos, encontrándose entre ellos algunos de los grandes países europeos (Francia, Holanda y Reino Unido). Por último, algunas economías que se encuentran en las últimas posiciones de la clasificación permiten observar ganancias notables, como es el caso de Turquía donde el crecimiento de la I+D es superior al 10 por 100 anual entre 1995 y 2002. Sin embargo, en otras economías con bajos niveles de inversión en I+D (Polonia y República Checa), el descenso en la I+D parece acompañar los procesos de reestructuración que se están llevando a cabo en estas economías en transición. El resultado es que los patrones que emergen a nivel de países ilustran la diversidad internacional en la descripción, detectándose la existencia de elevados niveles de dispersión en el seno de la OCDE.

4. Otras desigualdades tecnológicas internacionales

Si bien en la sección anterior ha podido observarse la presencia de comportamientos diferenciados entre los países OCDE, los grados de dispersión se acentúan notable-

mente cuando se opta por incorporar un número mayor de países en el que se incluyan economías con niveles de desarrollo inferiores. La cuestión es que la tecnología es una fuente más de desigualdades internacionales. Para abordarla, la discusión sobre las diferencias entre información y conocimiento sigue estando presente en el debate académico cincuenta años después de haberse publicado los trabajos seminales de Nelson y Arrow al atender a las disímiles capacidades de los países para acceder al conocimiento y a la innovación en la economía mundial³.

La difusión de las TIC hace posible un mayor acceso a la información en el ámbito internacional que puede llevarse a cabo a un coste marginal relativamente bajo, pudiendo alentar la superación de las limitaciones tecnológicas de los países de menor desarrollo relativo. Sin embargo, el acceso al conocimiento, y particularmente a su creación, es un ámbito que presenta notables barreras a la entrada y que parece seguir teniendo un carácter restringido, con importantes niveles de concentración. El nivel de desarro-

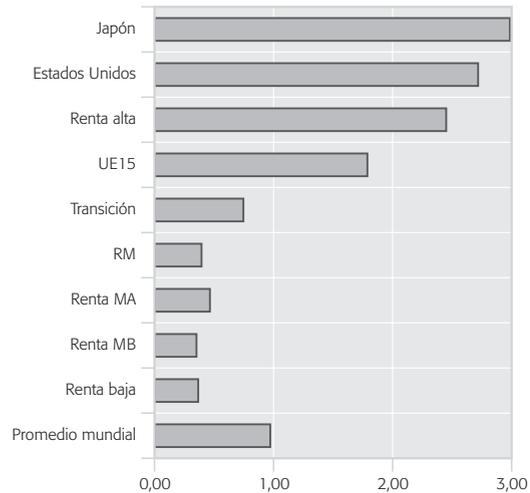
³ Esta discusión puede encontrarse en el trabajo de AYER y SOETE (2006) en el que se revisan las contribuciones de los trabajos de NELSON (1959) y ARROW (1962).

llo económico de los países es un factor condicionante de las posibilidades de acceso y lleva a observar diferencias internacionales importantes: en los países desarrollados, el reto está en hacer sostenible el proceso de innovación en entornos en los que predomina el riesgo y la incertidumbre, en conseguir mantener los niveles de ingreso y bienestar. Por su parte, en los países en desarrollo se sigue un enfoque más tradicional, de política industrial y de ciencia y tecnología, que consiste en llevar a cabo el desarrollo de capacidades de diseño e ingeniería que permitan la acumulación de experiencias. Por último, en los países pobres, caracterizados por sistemas de conocimiento desarticulados, las acciones conducentes al fomento de la innovación se vuelven incluso más complejas, teniendo que abarcar un elenco de elementos del sistema nacional que va más allá del meramente tecnológico. El acceso al conocimiento no es suficiente sino que se requiere contar con las herramientas y habilidades necesarias para replicarlo y mejorarlo.

El esfuerzo en I+D es indicativo de la capacidad de los países para generar conocimiento orientado a la mejora tecnológica y, al tiempo, expresa el potencial nacional de asimilación de tecnología foránea. Se considera, por tanto, una buena aproximación a la capacidad de absorción de las economías, concepto que obedece al desarrollo de Cohen y Levinthal (1989; 1990) en el plano microeconómico y que ha sido trasladado igualmente al ámbito de las economías nacionales y los sistemas de innovación (Narula *et al.*, 2002). En la economía mundial, las actividades de I+D se concentran en un conjunto reducido de países: atendiendo a las cifras absolutas, EE.UU., Japón y la Unión Europea realizan el 80 por 100 del gasto mundial en actividades de investigación y desarrollo. Los países que registran el mayor nivel de ingreso son los que también destinan una mayor proporción de su gasto a actividades de I+D, destacando especialmente Suecia, Finlandia y Japón, que destinan a este propósito en torno al 4 por 100 de su PIB. El conjunto de países de renta alta realizan en promedio un gasto en I+D que supera holgadamente el 2 por 100 del PIB, siendo muy notable la distancia que les separa de los otros grupos de países de menor nivel de ingreso. Los países de renta baja (PRB) realizan un esfuerzo en I+D que es inferior al 0,4 por 100 de su PIB y entre los países de renta media (PRM), los de renta media-alta se sitúan en promedio en 0,55 por 100 mientras que los de media-baja en 0,44 por 100 del PIB. Estas diferencias en el seno de los países de menor nivel de renta permiten comprobar que la generación de conocimiento y su adaptación es un ámbito más en el que se detecta la heterogeneidad que caracteriza al mundo en desarrollo. La falta de capacidad de innovación en los países de menor desarrollo relativo se confirma, por tanto, como un factor expresivo más de desigualdad global (gráfico 3).

Gráfico 3

ESFUERZO EN I+D



Fuentes: INE. Fuente: Banco Mundial, *World Development Indicators*, 2006.

Nota: Promedios simples, calculados para cada grupo de renta con datos correspondientes al año 2000 (RM: renta media; MA: media alta; MB: media baja).

El recurso a otros indicadores adicionales de capacidades tecnológicas que están disponibles para un abanico amplio de países complementa la descripción e ilustra la magnitud de las distancias tecnológicas en los grupos de países de la economía mundial según niveles de ingresos. En concreto, el indicador de exportaciones de alta tecnología refleja el peso que tienen los sectores de alto contenido tecnológico en las ventas al exterior, permitiendo aproximar el dinamismo competitivo de los países en industrias intensivas en I+D. En el cuadro 1 puede observarse que los PRM están en promedio a menos de diez puntos porcentuales del valor correspondiente al grupo de renta alta en 2003. Además, puede comprobarse que la evolución de este grupo de países entre 1996 y 2003 ha sido más positiva que la de los países de renta baja, que no llegan a representar el 20 por 100 del nivel de exportaciones de alta tecnología de los países de ingreso más elevado. Por otra parte, el número de usuarios de Internet permite detectar la existencia de notables distancias entre los grupos de países. A pesar de que la evolución de este indicador, entre 1996 y 2003, ha sido positiva en los dos grupos de países de menor nivel de renta, su posición relativa respecto a los de renta alta confirma la denominada brecha digital.

Al tiempo, la evolución de las capacidades de absorción en algunas economías que no pertenecen al grupo de la OCDE puede resultar ilustrativa de las posibilidades de avance individual y el potencial de desarrollo tecnológico

Cuadro 1

EXPORTACIONES DE ALTA TECNOLOGÍA Y USUARIOS DE INTERNET

	Exportaciones de alta tecnología (porcentaje export. manuf) Renta alta = 100		Usuarios de Internet (por c/1000 habitantes) Renta alta = 100	
	Renta Media	Renta Baja	Renta Media	Renta Baja
1996	66,26	14,74	2,10	0,38
1997	67,65	15,87	2,72	0,39
1998	73,04	15,83	3,94	0,51
1999	81,31	21,11	5,31	0,71
2000	78,80	18,13	7,79	1,09
2001	78,36	18,89	9,51	1,31
2002	82,15	17,12	13,09	2,44
2003	92,57	19,27	15,78	3,00

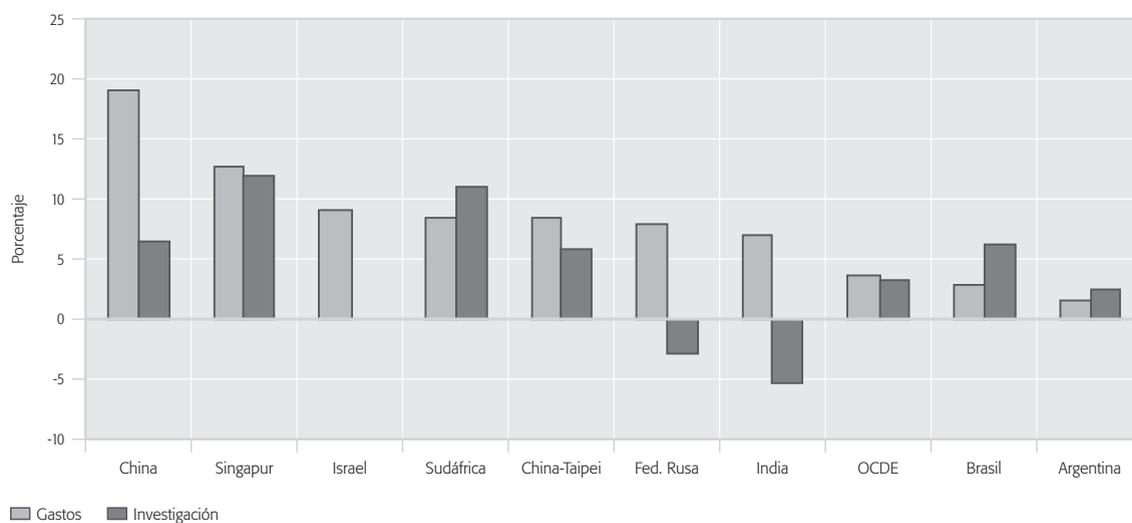
Fuente: Banco Mundial, *World Development Indicators 2006*.

de las economías emergentes. En el gráfico 4 puede observarse que la variación del gasto en I+D de países como China y Singapur ha sido notablemente superior al promedio de la OCDE en el período comprendido entre 1995 y 2004. También han mostrado una dinámica positiva Israel, Sudáfrica, la Federación Rusa e incluso India. Sin embargo, la tendencia de Brasil y Argentina, aunque con tasas

de crecimiento positivas en I+D, denota que el comportamiento tecnológico de estas economías latinoamericanas sigue quedando alejado del que muestra el conjunto OCDE. El crecimiento en el número de investigadores en I+D también permite contemplar un dinamismo que ha sido extraordinario tanto en Singapur como en Sudáfrica, siendo más moderado aunque también superior a la OCDE

Gráfico 4

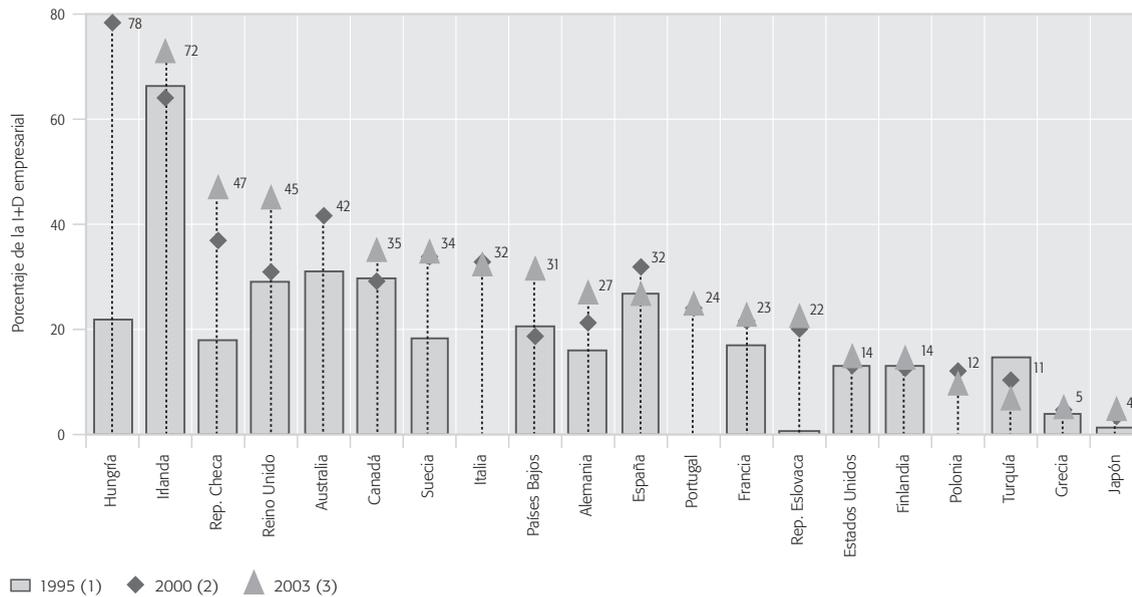
TASAS DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL DE LOS GASTOS Y PERSONAL EN I+D, 1995-2004



Fuente: OCDE, *Science, Technology and Industry Outlook 2006*.

Gráfico 5

I+D DE EMPRESAS EXTRANJERAS, 1995, 2000 Y 2003



Fuente: OCDE, AFA Database, 2006.

en China y Brasil. Especialmente notable es, por otra parte, la disminución de investigadores que ha tenido lugar en India y en Rusia. El hecho de que ambos países presenten tasas de crecimiento negativo en este indicador reflejaría la descapitalización de esos sistemas nacionales de innovación y el problema de la fuga de cerebros que está afectando a estas economías.

5. La oportunidad de la internacionalización tecnológica

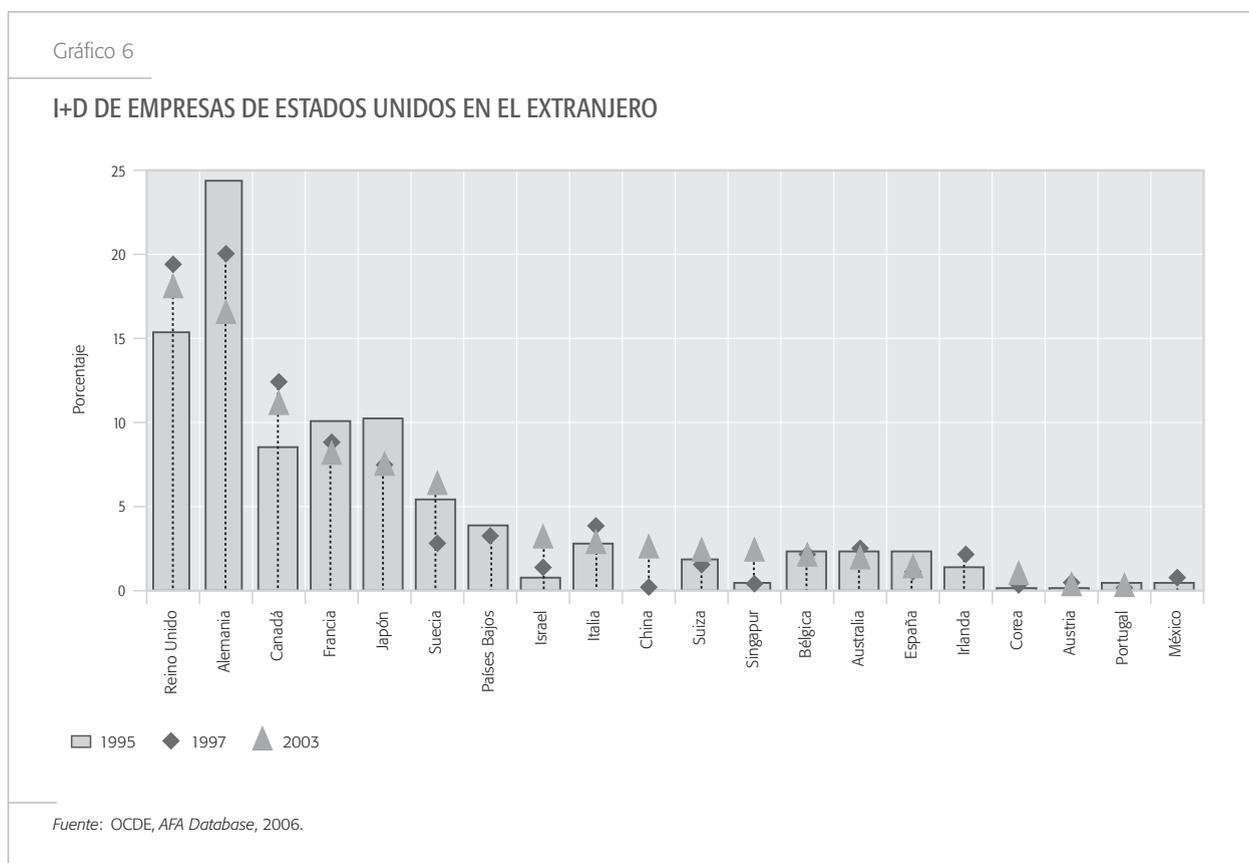
Las opciones de aprendizaje a partir de la tecnología extranjera se hacen evidentes a través de dos mecanismos básicos: el comercio y la inversión extranjera. Hasta ahora, han sido numerosos los trabajos que han analizado la existencia de efectos de derrame (*spill-overs*) tecnológico generados por los flujos de importaciones de manufacturas⁴. La evidencia empírica demuestra que tales efectos han sido mayores en la última década que en períodos anteriores. Los resultados de un estudio reciente, a nivel industrial, de transferencia de tecnología a través del comercio vienen a con-

firmar que el efecto de la I+D en los países importadores es positivo aunque altamente asimétrico⁵. Por ejemplo, la magnitud del impacto de la I+D de Estados Unidos en los niveles de productividad de Reino Unido duplica a la correspondiente a España o Alemania. Estos resultados llevan a matizar las posibilidades reales que brinda esta vía de transmisión del conocimiento y la importancia de las capacidades de absorción en los países para obtener beneficios de la tecnología extranjera que se traduzcan localmente en mejoras de productividad.

Al tiempo, la I+D que realizan las empresas extranjeras constituye otra vía de expresión de la internacionalización tecnológica que permite analizar los efectos de derrame de conocimiento⁶. En la década de los noventa fue notable el crecimiento de la internacionalización de las actividades de I+D de las empresas multinacionales (EMN), llegando a representar más del 16 por 100 de la I+D industrial de toda la OCDE en 2003 (OCDE, 2006). Como puede observarse en el gráfico 5, en Hungría e Irlanda, la I+D de las empresas extranjeras ha llegado a suponer más del 70 por 100 de los gastos empresariales del país en esas ac-

⁵ ACHARYA y KELLER (2007).

⁶ Para una revisión de la literatura véase BLOMSTROM y KOKKO (1998), así como BLOMSTROM y SJOHOLM (1999) y KOKKO (1994).



tividades. En los grandes países europeos, la proporción va desde 23 por 100 en Francia a 45 por 100 en Reino Unido. En estos países, junto con Alemania (27 por 100), el valor de este indicador ha crecido desde 1995. En las otras economías de la UE también ha sido notable el incremento de I+D extranjera, con la excepción de España y Polonia donde se ha registrado cierto retroceso entre 2000 y 2003.

Por último, la información sobre I+D de empresas extranjeras que está disponible para países no OCDE es la correspondiente a las empresas de Estados Unidos y se ilustra en el gráfico 6. Entre 1995 y 2003, la proporción de I+D realizada por filiales americanas cae de forma notable en algunos países europeos, tales como Alemania, Francia y España, tendencia a la que también se suman Japón y Australia. Sin embargo, es espectacular el crecimiento en ese período de la inversión en I+D de las empresas de Estados Unidos establecidas en China, Singapur e Israel. En estas economías se llegan a alcanzar proporciones que superan las correspondientes a Italia, Bélgica, España e Irlanda y, en el caso de México, la proporción es superior a la correspondiente a Austria y Portugal. Una interpretación plausible de estos cambios es que, a través de la I+D que realizan las EMN, las economías en desarrollo tienen la oportunidad de irse incorporando a la producción de

bienes de mayor contenido tecnológico, a la cadena de valor global y a las redes internacionales de I+D. Aunque los efectos de derrame tecnológico o *spill-over* en las economías de acogida están condicionados por las capacidades de absorción nacionales, cabe esperar que sean mayores los efectos indirectos de la tecnología extranjera en aquellas economías en las que hay una presencia más elevada de actividades tecnológicas de las EMN. Queda, por tanto, en esta línea, un campo de trabajo de investigación muy interesante por desarrollar.

6. Conclusiones

La información estadística que está disponible sobre variables tecnológicas en el ámbito de la economía internacional permite ilustrar la notable concentración de la inversión en actividades de I+D que realizan los países de mayor desarrollo relativo. Puede afirmarse, además, que en materia de tecnología conviven diferentes velocidades entre los países OCDE, lo que lleva a caracterizar a la innovación como un proceso en el que sigue siendo elevada la disparidad internacional. Este aspecto se intensifica al observar las notables desigualdades tecnológicas existentes entre los grupos de países de renta me-

dia y baja respecto a los de alto ingreso, siendo reseñable la magnitud de la brecha tecnológica que les separa. No obstante, la mejora de las capacidades tecnológicas de algunos países en desarrollo es una característica adicional del comportamiento dinámico de las economías emergentes. Esta tendencia, junto a la internacionalización tecnológica creciente, abre nuevas oportunidades para la transferencia internacional de tecnología que resultará más permeable en aquellos países con mayores capacidades de absorción.

Bibliografía

- ACHARYA, R. C. y KELLER, W. (2007): *Technology transfer through imports*, NBER Working Paper Series, 13086, Cambridge, MA.
- AJER, R. y SOETE, L. (2006): *Information and Intellectual Property: The Global Challenge*, UNU-MERIT Working Paper Series, 2006-029, Maastricht.
- ÁLVAREZ, I. (2004): "La política europea de I+D", *Boletín de Información Comercial Española*, 2818; 39-50.
- ARROW, K. (1962): "Economic welfare and the allocation of resources for invention", en NELSON, R. R. (ed.), *The rate and direction of inventive activity: Economic and Social Factors*, Princeton University Press.
- BARRO, R. J. (1991): "Economic growth in a cross section of countries", *Quarterly Journal of Economics*, 106, 407-443.
- BAUMOL, W. J. (2004): "Difusión y adaptación de la tecnología: el crecimiento a través de la innovación imitativa", *Información Comercial Española*, marzo-abril, 814, 5-16.
- BLOMSTROM, M. y KOKKO, A. (1998): "Multinational corporations and spillovers", *Journal of Economic Surveys*, 12 (2), 1-31.
- BLOMSTROM, M. y SJOHOLM, F. (1999): "Technology transfer and spillovers: does local participation with multinational companies matter?", *European Economic Review*, 43, 915-923.
- CASTELLACCI, F. y ARCHIBUGI, D. (2004): *The technology clubs in the world economy*, mimeo.
- COE, D. T. y HELPMAN, E. (1995): "International R&D Spillovers", *European Economic Review*, 39, 859-887.
- COHEN, W. M. y LEVINTHAL, D. A. (1989): "Innovation and Learning: The Two Faces of R&D", *Economic Journal*, 99, 569-596.
- (1990): "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152.
- DOLLAR, D. y WOLF, E. N. (1997): "Convergence of Industry Labour Productivity among Advanced Economies, 1963-1982", en WOLFF, Edward N. (ed.), *The Economics of Productivity*, Edward Elgar.
- DURLAUF, S. N. y JONSON, P. A. (1995): "Multiple regimes and cross-country growth behaviour", *Journal of Applied Econometrics*, vol. 10, 365-384.
- FAGERBERG, J. (1987): "Technology gap approach to why growth rates differ", *Research policy*, 16, págs. 87-99.
- (1994): "Technology and International differences in growth rates", *Journal of Economic Literature*, 32; 1147-1175.
- FAGERBERG, J.; MIRA-GODINHO, M. (2003): *Innovation and catching-up*, Arbeidsnotat, núm. 24/2003, TIK, Oslo.
- (2005): "Innovation and catching-up", en FAGERBERG, J.; NELSON, R. R. y MOWERY, D. C., *The Oxford handbook of innovation*, Oxford University Press.
- GRILICHES, Z. (1979): "Issues in assessing the contribution of Research & Development to productivity growth", *Bell Journal of Economics*, 10, 92-116.
- (1988): "Productivity, puzzles and R&D: another non-explanation", *Journal of Economic Perspectives*, 2, 92-101.
- HOWITT, P. y MAYER-FOULKES, D. (2005): "R&D, implementation and stagnation: A Schumpeterian theory of convergence clubs", *Journal of Money, Credit and Banking*, 37 (1), febrero.
- JUMA, C.; FANG, D.; HONCA, D.; HUETE-PÉREZ, J.; KONDE, V. y LEE, S. H. (2001): "Global governance of technology: meeting the needs of developing countries", *International Journal of Technology Management*, vol. 22,7/8,629-655.
- IPTS (2006): *Does Europe Perform Too Little Corporate R&D? Comparing EU and non-EU Corporate R&D Performance*, European Commission, Joint Research Centre (IPTS), Sevilla.
- KELLER, W. (1998): "Are international R&D spillovers trade-related? Analyzing spillovers among randomly matched trade partners", *European Economic Review*, 42, 1469-1481.
- (2004): "International technology diffusion", *Journal of Economic Literature*, XLII, 752-782.
- KOKKO, A. (1994): "Technology, market characteristics and spillovers", *Journal of Development*.
- LUCAS, R. (1988): "On the Mechanics of Economic Development", en SOLOW, R. (comp.) [2001], *Landmark Papers in Economic Growth*, Edward Elgar Publishing, Reino Unido.
- (1993): "Making a miracle", *Econometrica*, 61(2), págs. 251-272.
- NARULA, R.; CRISCUOLO, P. y VERSPAGEN, B. (2002): *The relative importance of home and host innovation systems in the internationalisation of MNE R&D: a patent citation analysis*, Merit Memorandum MERIT RM 2002-26.
- NELSON, R. R. (1959): "The simple economics of basic scientific research", *Journal of Political Economy*, vol. 67, 3, págs. 297-306.
- OCDE (2006): *Science, technology and industry outlook 2006*, OCDE, París.
- ROMER, P. (1986): "Increasing returns and long run growth", *Journal of Political Economy*, 94 (5), págs. 1002-1037.
- (1990): "Endogenous Technological Change", en SOLOW, R. (comp) [2001], *Landmark Papers in Economic Growth*, Edward Elgar Publishing, Reino Unido.
- SOLOW, R. (1956): "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, núm. 1, págs. 65-94.
- TEMPLE, J. (2002): "The assessment: the new economy", *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 18, núm. 3.
- VERSPAGEN, B. (1993): *Uneven Growth Between Interdependent Economies: Evolutionary View on Technology-gaps, Trade and Growth*, Avebury, Aldershot.