Para que su EMPRESA haga negocios lejos, hay que seguirlos de cerca

Sus negocios en el extranjero necesitan, allí, una gran red de servicio internacional. Y aquí, un colaborador a quien poder recurrir todos los días. Que les tenga puntualmente informados, y que para mayor comodidad, esté a dos pasos de casa.

Por eso las EMPRESAS confían en nuestros departamentos de Negocio Internacional. Saben que en Banco Santander, tanto aquí como allí, les apoyamos muy de cerca.

Departamentos de Negocio Internacional del Banco Santander

Banco Santander

INFORMACION COMERCIAL ESPAÑOLA. REVISTA DE ECONOMIA

INNOVACION Y POLITICA TECNOLOGICAS

3 Presentación. José Molero
7 Desarrollos actuales de la teoría del cambio tecnológico: tipologías y modelos organizativos.
23 La internacionalización de la tecnología: mito y realidad.
35 Marina Papamastassiou y Robert Pearce
43 Las estrategias de innovación global de las empresas multinacionales y la integración europea: el papel de los medios de I + D regionales.
63 La continua, extendida (e ignorada) importancia de los avances en las tecnologías mecánicas.
 Carlos Manuel Fernández y Montserrat Casado
77 La internacionalización de las empresas innovadoras madrileñas.
99 Paloma Sánchez y José Vicenc
117 Competitividad exterior y desarrollo tecnológico.
 Mercedes Gumbau Albert
129 Los determinantes de la innovación: el papel del tamaño de la empresa.
 Juan A. Vega Cervera
141 Aspectos tecnológicos y económicos en el sector eléctrico español.
 Jordi Molas-Gallart
151 Aplicaciones telemáticas en el sector textil-confección.
 Mikel Buesa
183 La política tecnológica en España: una evaluación en la perspectiva del sistema productivo.

LOS LIBROS

183 Notas críticas, reseñas.

Coordinadores especiales para este número: Mikel Buesa y José Molero
LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA: MITO Y REALIDAD*

Daniele Archibugi**
Jonathan Michie***

Cada vez aparece más literatura sobre el llamado «tecnoiglobalismo» («techno-globally»), concepto que pone en relación las innovaciones tecnológicas con la internacionalización de los mercados y la producción. En este artículo, se apunta que, al menos, hay tres definiciones diferentes y complementarias de tecnoiglobalismo: i) la explotación internacional de la tecnología; ii) la colaboración tecnológica internacional; y iii) la generación internacional de tecnología. En el presente estudio se analizan los datos empíricos de que se dispone en la actualidad y se afirma que el primer tipo de tecnoiglobalismo es el que goza del mayor predicamento. Sin embargo, se llega a la conclusión de que, pese a la «internacionalización», los sistemas nacionales de producción e innovaciones siguen desempeñando un papel esencial en la organización e investigación y los conocimientos técnicos.

Palabras claves: innovación tecnológica, investigación y desarrollo, patentes, difusión de innovaciones, cooperación científica, países OCDE.

I. Introducción

En este artículo se vuelve a pasar revisiones, desde una óptica crítica, al significado de un concepto cada vez más en boga: el de tecnoiglobalismo. Aunque el origen del término se halla en la prensa, el mundo académico no ha vacilado en adaptarlo con rapidez. Se trata de una aplicación de la idea de «internacionalización» al mundo de la invenção y la innovación y, enunciado con la mayor sencillez, significa que el alcance de la generación, transmisión y difusión de las tecnologías es cada vez más internacional.

La aparición de una «economía mundial» es uno de los elementos esenciales de nuestra época (como subraya, particularmente, Hollard, 1987. Para una visión más escéptica de la teoría de la «globalización», véase Castells y cols., 1989, capítulo 2). La contradicción entre las naciones ha aumentado notoriamente tras la Segunda Guerra Mundial, con la aparición de unos mercados financieros internacionales, el incremento de los intercambios comerciales, las inversiones extranjeras directas y las joint-ventures, así como la puesta en marcha de nuevas actividades e instituciones intergubernamentales. Así, la dependencia comercial del mundo industrializado se duplicó entre 1951 y 1978.

* ARCHIBUGI, Daniele y MICHE, Jonathan: The Globalization of Technology: Myths and Realities. Traducción de Ramón Garrido.
** Investigador del Instituto de Estudios sobre Investigación Científica del Consejo de Investigación Italiano y profesor invitado del Judge Institute of Management Studies (Universidad de Cambridge).
*** Profesor de Economía, Comercio y Hacienda Pública del Management Studies Group de la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cambridge y del Judge Institute of Management Studies de la misma universidad.
Reina Unión, el componente comercial del PIB alcanzó entre 1985 y 1987 un promedio del 35 por 100 y entre 1982 y 1985, el porcentaje fue superior al 48 por 100. Las primeras 250 multinacionales del mundo realizan un volumen de negocios equivalente al 30 por 100 del producto mundial bruto; el volumen de contratación diario de los principales mercados bursátiles del mundo alcanza a finales de los ochenta los 400.000 millones de dólares, y entre 1964 y 1985, las dimensiones del mercado internacional de crédito bancario aumentaron, en relación con el comercio mundial de bienes y servicios, de un 11 por 100 a un 119 por 100 (las cifras proceden de Costello y cols., 1989).

No son los economistas los únicos que están analizando el tema de la internacionalización; otros escuchan de las ciencias sociales, y sobre todo los sociólogos, hace uso de este término de forma habitual. Así, Giddens define la internacionalización como «la intensificación de las relaciones sociales a escala mundial, mediante la cual se ponen en contacto localidades muy distantes entre sí, de forma que hacen que ocurran a menudo kilómetros de distancia condicionen los acontecimientos locales, y viceversa» (1990, página 64).

¿Pero, cuál es la relación entre tecnología e internacionalización? Algunos autores señalan que, en la vida social y económica, esta última es el resultado de las nuevas oportunidades que ofrece la propia tecnología. Por ejemplo, Roscavage aclara sin duda al afirmar que «la tecnología ha reducido enormemente las distancias geográficas y sociales gracias a los avances en comunicación, los ordenadores, los satélites y otras innovaciones que hoy día mueven a las personas, las ideas y los bienes con mucha mayor rapidez y seguridad que en épocas anteriores (1990, página 17). No obstante, semejante afirmación pasa por alto los mecanismos sociales y económicos que inducen la investigación y fabricación de unos ingenios en lugar de otros.

La tecnología tal vez sea uno de los principales factores determinantes de la internacionalización social y económica, pero, al mismo tiempo, responde muy intensamente a los estímulos económicos. En nuestro estudio vamos a analizar cómo afecta la internacionalización a la generación, transmisión y explotación de conocimientos técnicos.

Los resultados económicos de los países avanzados dependen cada vez más de su capacidad de lograr innovaciones. Así, los países han incrementado sustancialmente la base endógena de sus conocimientos. Mientras que la jerarquía tecnológica internacional en los decenios de los cincuenta y sesenta estaba constituida por un país puntero, seguido por una serie de iniciadores, en los dos decenios siguientes, otras zonas, y no sólo Japón y Europa, sino los nuevos países industrializados, han erosionado el liderazgo tecnológico de Estados Unidos (proceso que aparece bien documentado en Nelson, 1989 y Baumol y cols., 1989). Ha aumentado considerablemente el número de países con capacidades de mantener instalaciones científicas y tecnológicas de gran calidad. Por consiguiente, el panorama del tecnoglobalismo se caracteriza a la vez por un aumento de la intensidad de conocimientos de los sistemas económicos y por el aumento del número de naciones capaces de innovar en los límites de dichos conocimientos. La conjunción de una economía mundial y un nuevo panorama tecnológico nos hace preguntarnos si la propia tecnología ha pasado o no a ser más «internacional». Estudios recientes apuntan que las empresas han explotado sus nuevas oportunidades y han elaborado estrategias de investigación (Casso, 1991) y «redes» (Hewlett, 1990a) para emprender programas de innovación que trascienden con mucho su propio país de origen. Los gobiernos fomentan políticas de colaboración transfronteriza entre los círculos académicos y empresariales.

El ejemplo más destacado es el de la Comunidad Europea, que ha lanzado diversos programas de I + D y de otra índole en los que participan empresas establecidas en más de uno de sus Estados constituyentes. Todo ello repercute de diversas formas en el papel y las funciones de los Estados nacionales y las políticas oficiales. Por ejemplo, se advierte que las políticas nacionales han perdido eficacia para promover y organizar los avances tecnológicos. Examinemos aquí los datos empíricos sobre la integración internacional de las actividades tecnológicas; en concreto, examinaremos aquellos que se refieren a estadísticas, que son los menos distantes significados para el término tecnoglobalismo que, por un lado, se complementan pero, por otro, se excluyen mutuamente: I) la explotación internacional de la tecnología; 2) la colaboración tecnológica internacional; y 3) la generación internacional de tecnología. Analizamos desde una óptica crítica los datos disponibles a la luz de estas cuestiones y apuntaremos que la importancia relativa de estas tres dimensiones es muy distinta.

Los datos obtenidos se comparan asimismo con el corpus bibliográfico más reciente que se ha centrado en la diversidad de los sistemas nacionales de innovación. Vamos a afirmar que la internacionalización de las actividades tecnológicas no ha dado lugar a una convergencia ni de los métodos utilizados por los países para introducir sus innovaciones ni de sus perfiles de especialización sectorial. En el último apartado examinaremos las consecuencias normativas asociadas a la internacionalización de las actividades innovadoras y, más en concreto, el papel de los gobiernos nacionales en el nuevo panorama tecnológico.
II. Recursos dedicados a las inversiones e innovaciones

La aplicación de la tecnología ha sido uno de los principales factores del crecimiento económico producido en la postguerra. Los recursos económicos dedicados a las actividades formales de I + D, uno de las fuentes de conocimientos más importantes, aumentaron sustancialmente durante los últimos veinte años. Instituciones públicas y empresas privadas financian y desarrollan actividades de I + D, pero con objetivos notoriamente distintos, ya que la I + D empresarial tiende a quedar más protegida por los derechos de propiedad industrial que la de carácter público; la primera sigue también más estrechamente los estímulos del mercado.

En el Cuadro 1 figura la tasa de crecimiento de las actividades de I + D totales (columnas 1 y 2) y empresariales (columnas 3 y 4) en todos los países de la OCDE. En la inmensa mayoría de ellos, las tasas de crecimiento fueron mucho más elevadas durante los ochenta que en los setenta (con la notable excepción del Reino Unido). Una comparación entre las actividades de I + D totales y sectoriales muestra asimismo que, durante los ochenta, las segundas adquirieron más importancia frente a las de carácter público.

Las inversiones en I + D son muy sensibles al entorno económico, de modo que todo aumento en el capítulo de gastos por este concepto debe analizarse en la luz del crecimiento económico general. El Gráfico 1 muestra el nivel de I + D como porcentaje del PIB y el Gráfico 2 señala la proporción de I + D empresarial dentro del total de producción industrial, en ambos casos con respecto a los seis países más industrializados. El Gráfico 1 muestra que tanto Alemania como Japón alcanzaron a Estados Unidos en términos de intensidad de I + D. Pese a una tendencia muy acusada en el tiempo de aumento de dicha intensidad en los países avanzados, los datos muestran asimismo que de mediados de los ochenta se está produciendo una lenta desaceleración. Tanto Estados Unidos como el Reino Unido han reducido su porcentaje del PIB dedicado a I + D, y en Francia y Alemania los gastos han crecido a un ritmo muy inferior. Del Gráfico 2 se desprende que la pérdida del liderazgo estadounidense es más palmaria en la I + D industrial que en el total de estas actividades: Estados Unidos fue superado por Alemania en 1980 y por Japón en 1988. Piasta (1992) estima que la actual recepción debe a la raíz de las actividades de I + D ocurrida a mediados del decenio de los ochenta, pero ello no explicaría por qué las empresas y los gobiernos decidieron reducir sus inversiones en este campo. En primer lugar, parece probable que las actividades financiadas con fondos públicos se redujeron por miedo a los recortes presupuestarios y, en segundo lugar, las empresas previeron una reducción de sus oportunidades comerciales y decidieron reducir sus inversiones a largo plazo, incluidas las de I + D.

Resultaría lógico esperar que el aumento de la I + D industrial diera lugar a un mayor número de solicitudes de patentes; la mayor parte de las patentes corresponde a empresas y refleja las actividades de I + D empresariales más que las de carácter público. En las columnas 5 y 6 del Cuadro 1 se aprecia la tasa de incremento de las solicitudes nacionales de patentes en los países de la OCDE, sin embargo, y frente a lo esperado, estas tasas han sido muy moderadas y, en ocasiones, incluso negativas. El único país anunciado cuya tasa de incremento fue constantemente elevada fue Japón, con más de un 5 por 100 anual en los setenta y por encima del 6 por 100 anual en el decenio siguiente. Durante los setenta, Estados Unidos experimentaron tasas de incremento negativas, aunque destacaba el notable aumento logrado en los ochenta, con un promedio superior al 4 por 100 anual.

Las tendencias de la evolución de las patentes nacionales y de las actividades de I + D como porcentaje del PIB parecen indicar que la generación de conocimientos no ha sido muy intensa, en francos contrastes con el aparente aumento del potencial de oportunidades que traían consigo los recientes avances científicos y tecnológicos. Una posible explicación a esta paradoja podría residir en que los conocimientos obtenidos fuera de los centros de I + D son ahora relativamente más importantes que los adquiridos en ellos. Al mismo tiempo, la transmisión internacional de tecnología ha pasado a ser una alternativa eficaz a la producción interna de conocimientos, lo que permite a las empresas evitar la duplicación de investigaciones.

III. Los tres significados del término <tecnoglobalismo>

Se han celebrado diversas conferencias internacionales dedicadas a investigar la naturaleza del tecnoglobalismo (puede hallarse un panorama global en OCDE, 1992a; Freeman y Hagedoorn, 1992 y se ha lanzado un vasto programa comunitario de investigación denominado FAST, que se centra en la internacionalización tecnológica y económica (Pettela, 1989). Como suele ocurrir con los neologismos, el término ha adquirido distintos significados en función de los contextos (Chesnais, 1992). Uno de estos significados es que una creciente proporción de innovaciones tecnológicas se explica en mercados internacionales, lo que denominamos explotación internacional de tecnologías. En segundo lugar, crece la colaboración internacional entre empresas, que comparten sus conocimientos técnicos con competidores de diferentes países; a esto se lo denomina colaboración tecnológica internacional. Un tercer significado, especialmente apreciado por los estudiantes de las empresas multinacionales, apunta a que las empresas están integrando cada vez más estrechamente sus actividades tecnológicas y de I + D, lo que se puede calificar de generación internacional de tecnología. Estas tres acepciones deben mantenerse arítmicamente separadas para examinar sus consecuencias teóricas y sus efectos en la práctica. Una empresa puede explotar sus nuevos productos en los mercados internacionales sin que ello suponga necesariamente un ir a escala mundial sus centros de I + D o crear redes de empresas internacionales dedicadas a la investigación. El ejemplo de Japón, el país que ha alcanzado los resultados más espectaculares en los mercados de alta tecnología, pone de manifiesto que no estamos hablando en abstracto de una nueva hipótesis.
CUADRO 2
PATENTES NACIONALES Y EXTRANJERAS, 1990

<table>
<thead>
<tr>
<th>País</th>
<th>Patentes nacionales (%)</th>
<th>Patentes extranjeras (%)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Estados Unidos</td>
<td>55,08</td>
<td>44,92</td>
</tr>
<tr>
<td>Japón</td>
<td>86,44</td>
<td>13,56</td>
</tr>
<tr>
<td>Alemania</td>
<td>42,62</td>
<td>57,38</td>
</tr>
<tr>
<td>Francia</td>
<td>16,15</td>
<td>83,85</td>
</tr>
<tr>
<td>Reino Unido</td>
<td>21,46</td>
<td>78,54</td>
</tr>
<tr>
<td>Italia</td>
<td>n.a.</td>
<td>9,46</td>
</tr>
<tr>
<td>Países Bajos</td>
<td>3,32</td>
<td>96,68</td>
</tr>
<tr>
<td>Bélgica</td>
<td>3,09</td>
<td>97,91</td>
</tr>
<tr>
<td>Dinamarca</td>
<td>6,82</td>
<td>93,18</td>
</tr>
<tr>
<td>España</td>
<td>4,83</td>
<td>95,17</td>
</tr>
<tr>
<td>India</td>
<td>18,62</td>
<td>81,38</td>
</tr>
<tr>
<td>Portugal</td>
<td>7,77</td>
<td>92,23</td>
</tr>
<tr>
<td>Grecia</td>
<td>2,07</td>
<td>97,93</td>
</tr>
<tr>
<td>Suiza</td>
<td>7,94</td>
<td>92,06</td>
</tr>
<tr>
<td>Suecia</td>
<td>6,92</td>
<td>93,08</td>
</tr>
<tr>
<td>Austria</td>
<td>5,13</td>
<td>94,87</td>
</tr>
<tr>
<td>Australia</td>
<td>6,76</td>
<td>93,24</td>
</tr>
<tr>
<td>Canadá</td>
<td>2,40</td>
<td>97,60</td>
</tr>
<tr>
<td>Promedio ponderado de la OCDE</td>
<td>40,17</td>
<td>59,83</td>
</tr>
<tr>
<td>Promedio ponderado de la OCDE (incluido Japón)</td>
<td>22,17</td>
<td>77,83</td>
</tr>
</tbody>
</table>


1. Exploitation internacional de tecnología

Los intercambios comerciales internacionales han aumentado enormemente durante los últimos veinticinco años. Aunque las tendencias del comercio guardan relación con las inversiones directas extranjeras (IDE) y con los intercambios intrasempresas que llevan a cabo las empresas multinacionales, las implicaciones del proceso de innovación no son siempre idénticas. El comercio suele exigir una protección internacional de la innovación, mientras que la IDE lleva a veces consigo una producción transnacional de aquéllas.

El crecimiento del comercio internacional repercute también directamente en el ámbito de la explotación de innovaciones. Guezri y Millan (1992) señalan que las exportaciones de alta tecnología aumentaron del 12,2 por 100 del total de exportaciones mundiales de productos manufacturados en 1970 a un 20,5 por 100 en 1986. Por otro lado, diversos estudios han demostrado que la capacidad innovadora de los países es el principal factor que sustenta sus resultados de exportación (Hughes, 1986; Soete, 1987; Fagerberg, 1988; Amendola y cols., 1992). En la medida en que los mercados internacionales absorben una parte creciente de la producción de las empresas, cabe esperar que estas traten de aprovechar sus innovaciones desde una óptica internacional. Así, el esfuerzo por obtener beneficios de las innovaciones en los mercados internacionales constituye el equivalente tecnológico de los flujos de exportaciones.

Para medir el grado de explotación internacional de las innovaciones, puede examinarse hasta que punto las protegen las empresas en los mercados extranjeros mediante patentes. Las empresas sólo optan por realizar los gastos y trámites que exige excluir al extranjero los efectos de una patente si piensan obtener una compensación mediante la comercialización de la invención en sí o la exportación de los productos que incorporen la patente. Las empresas extienden a veces la eficacia de sus patentes a mercados de los que están absortos para errar el paso a sus competidores y impedir a otras empresas acceder a terceros mercados o al propio país.

Desde un punto de vista estadístico, debe subrayarse que buena parte de las solicitudes de patentes depositadas en los países avanzados es de origen extranjero (Cuadro 2): el 45 por 100 del total de solicitudes depositadas en Estados Unidos en 1980 era de procedencia extranjera, mientras que en países con un menor grado de actividad tecnológica, como Alemania y Francia, el porcentaje ascendía al 68 por 100 y al 84 por 100, respectivamente. La Oficina Europea de Patentes recibe el 48 por 100 de sus solicitudes de países no pertenecientes a ella; en otros países de la OCDE, el porcentaje de patentes extranjeras llega a alcanzar el 80 por 100. Japón constituye la única excepción, pues en este país, el 88 por 100 de las solicitudes de patentes proceden de


5 Dado que las inventores distriúen sin un plazo de un año para ampliar el extranjero las solicitudes nacionales, las solicitudes de patentes nacionales que nos ocupan aquí se refieren al año 1991.

Inventores nacionales. Aunque ello obedece en parte a las diferencias institucionales del régimen nacional de propiedad industrial (que no permite más de una reivindicación de prioridad por solicitud), así como a las barreras lingüísticas y culturales, pone de manifiesto que la penetración tecnológica occidental en los mercados japoneses sigue siendo bastante escasa.

Estos datos no permiten deducir que la internacionalización de las actividades tecnológicas sea muy superior a la del comercio, que puede medirse, por ejemplo, mediante el grado de penetración de las importaciones. La información relativa a las patentes va asociada a los productos que exigen un uso intensivo de tecnología y, como se señaló anteriormente, estos productos suelen comercializarse en los mercados internacionales. Las empresas utilizan también las patentes para proteger sus innovaciones en los mercados extranjeros aun cuando no tengan previsto exportar a ellos sus productos, lo que se explica por dos motivos: en primer lugar, puede tratarse de comercializar la invención en sí misma, sin incorporar el producto y, en segundo lugar, a veces se obtiene la patente sólo para impedir a los competidores hacer uso de la invención.

Los datos relativos a las patentes nos informan también sobre el ritmo de internacionalización de la explotación de inventores, esto es, su dimensión dinámica. La materia se puede encuadrar desde dos perspectivas: el punto de vista del país «invasor» por las patentes extranjeras y el del país «invasor» de los demás. En las columnas 7 y 8 del Cuadro 1 aparecen las tasas de evolución de las patentes extranjeras (de o por forma, las solicitudes de patentes depositadas por extranjeros en cada país) y en la 10 y las relativas a las patentes externas (el número de solicitudes depositadas por los invasores de un país en otros países).

El ritmo de invasión de todos los países fue muy alto en el decenio de los ochenta, en comparación con el práctico estancamiento que se apreciaba en el decenio anterior4. De hecho, los ochenta se caracterizaron por un incremento espectacular de la explotación de patentes en los mercados internacionales. El examen de las patentes externas arroja un cuadro similar. Todo ello resulta si cabe más significativo, si recordamos el estancamiento o incluso la reducción de las tasas de evolución de los gastos de I + D y la cifra de patentes nacionales. En otras palabras, estos datos no reflejan un incremento de la producción de conocimientos técnicos, sino de su explotación a escala internacional.

Existen, sin embargo, diferencias notorias entre países. Por ejemplo, Japón es el país que «invasor» a otros países al mayor ritmo dentro del Océano, y el país está «invasión» a un ritmo relativamente moderado. Países que se encontraban en la periferia de la pugna tecnológica son ahora «invasores» e «invisores» a un ritmo creciente. Los datos ponen claramente de maniﬁesto el primer signiﬁcado del tecnoglobalismo: la propagación de las empresas a comerciar y explotar sus inventores e innovadores en el mercado internacional ha aumentado considerablemente pero esto no equilibrarían necesariamente a que exista una producción internacional de inventores.

Tampoco todos los países muestran la misma inclinación a explotar sus invasores en todo el mundo. En las columnas 11, 12 y 13 figuran índices de soluciones de patentes extranjeras respecto a las soluciones nacionales en 1971, 1981 y 1990, para subrayar las diferencias entre países. Naturalmente, el índice es particularmente elevado en países de pequeño y mediano tamaño tecnológicamente dinámicos: los Países Bajos se sitúan en primer lugar, seguidos por Bélgica, Suiza, Dinamarca y Suecia. Las empresas establecidas en países de este tamaño tienen todos mercados nacionales cuyas dimensiones no los permiten obtener un rendimiento por sus inversiones en innovación, lo que les impedia emprender muchos de sus propios de I + D si no pudieran explotar sus resultados a escala internacional. Los países pequeños con baja intensidad de
1.1 + D, como Grecia, España, Irlanda y Portugal, muestran poca propensión a proteger en el extranjero sus inversiones (ya de por sí escasas).

El índice de los grandes países arroja valores inferiores a los países más pequeños cuya intensidad de + D es semejante. Así, el valor es muy bajo en Japón (sólo 0,4), y si bien esta cifra está en parte condicionada por la características del régimen japonés de patentes; de todos modos, ello significa también que, a pesar del rápido aumento de las patentes japonesas en el extranjero, existió durante la última década, Japón cuenta aún con un vasto potencial tecnológico por explotar a escala internacional.

En términos más generales, estos datos muestran que la contribución de los países pequeños pero tecnológicamente dinámicos a la explotación mundial de inversiones es muy elevada. Si bien los grandes países muestran la misma tendencia, en términos relativos se orientan más al mercado nacional que al internacional.

2. La colaboración tecnológica internacional

La constitución de joint-ventures internacionales en el campo de + D ha recibido mucha atención durante los últimos años y los gobiernos han fomentado los programas internacionales de investigación. Si bien el ejemplo más representativo es el de los programas lanzados por la Comisión de las Comunidades Europeas, existen otros programas de colaboración internacional, menos llamativos pero igualmente eficaces.

La comunidad científica es, desde hace mucho tiempo, un mundo internacional. Con objeto de explorar su dimensión internacional, hay diversos estudios que se centran en los artículos publicados por autores de distintos países, ya que constituyen uno de los resultados más medibles del grado de colaboración. Según Frane y Narin (1988), el porcentaje de artículos de autores de distintos países se duplicó entre 1974 y 1984. Como cabe esperar, los autores de los países con una comunidad científica reducida muestran una mayor tendencia a escribir en colaboración con sus colegas de otras naciones. Mientras que, en 1984, el porcentaje de artículos escritos en colaboración equivalía al 0,3 por 100 en Estados Unidos, en el Reino Unido ascendía al 1,6 por 100, en Alemania al 18,5 por 100 y en Francia al 19,5 por 100. En Japón el porcentaje de artículos en colaboración es muy inferior (0,3 por 100).

¿Hasfia punto se aprecia una pauta similar entre las empresas? Los economistas tienden a considerar que las empresas que operan en mercados competitivos muestran poca disposición a cooperar con sus rivales, sobre todo en ámbitos estratégicos, como el del conocimiento técnico. No obstante, un análisis más detenido de la situación, merced a la elaboración de nuevas bases de datos, ha permitido advertir que las empresas están más dispuestas a que se creen a compartir sus conocimientos técnicos con sus competidores (la bibliografía y bases de datos disponibles al respecto se analizan en Chinnas, 1988; Gugler y Dunnig, 1990).

Para examinar la evolución de los acuerdos técnicos en tres nuevos campos de la tecnología (biotecnología, nuevas materias y tecnología de la información), la Universidad de Limburga ha elaborado una base de datos nutridos con los acuerdos que se han dado a conocer en la prensa (Colu-Mer, Hagerston y Schren, 1988, 1990). Los datos, que aparecen en el Gráfico 3, muestran un gran aumento del número de acuerdos; no obstante, esta información procede de campos que han avanzado a un ritmo muy rápido, por lo que no está claro hasta qué punto su aumento no es sino un reflejo de la mayor importancia que están adquiriendo estos ámbitos.

En el Cuadro 3 figura la distribución regional de tales acuerdos; no todos ellos son de alcance internacional. La mayor concentración de empresas en participación se da en Estados Unidos; en un 59 por 100 de los acuerdos participa al menos una empresa estadounidense y el 28 por 100 de ellos lo es entre empresas de esta nacionalidad (Mowery, 1990, ha analizado los factores determinantes de las actividades de colaboración empresarial internacional de las empresas norteamericanas).

En los tres terrenos examinados, las empresas europeas muestran mayor tendencia a colaborar con otras estadounidenses que con socios europeos: las joint-ventures intraeuropeas representan el 18 por 100 del total, mientras que las mixtas EEBU-Estados Unidos suman el 21 por 100. Ello suscita dos preguntas: cuál ha sido el papel de los programas intergubernamentales? por la Comisión de las Comunidades Europeas, el programa Eurodis, etc., en la configuración de los acuerdos internacionales? Y, en segundo lugar, por qué cesan las firmas europeas cooperar con empresas estadounidenses en lugar de con otras de otro continente?

Las empresas tienen más tendencia a compartir sus conocimientos técnicos de lo que hasta ahora se venía suponiendo, y buena parte de las joint-ventures de investigación se crea entre socios de distintos países. Con todo, hay dos consideraciones que parece indican que este fenómeno tal vez no sea tan novedoso como a veces se infiere. En primer lugar, durante los sesenta y los ochenta, esta actividad favorable de las empresas a compartir sus conocimientos técnicos pasaba más desapercibida. Cabe la posibilidad de que no se informase de la existencia de las joint-ventures de + D por falta de discusión o excesiva clandestinidad. En el decenio de los ochenta, este fenómeno no suscitó mayor atención y se elaboraron nuevas encuestas para determinar su alcance; en otras palabras, la iniciación de joint-ventures de + D acaso no constituía una nueva tendencia, y...
como suele creerse. En segundo lugar, gran parte de las actividades investigativas se ha centrado en las tecnologías de rápido crecimiento, y el creciente número de "janel-extras" de I + D pone asimismo de manifiesto la mayor importancia de tales técnicas en la vida económica. Aceptamos que "la cooperación tecnológica entre empresas probablemente se remonte a varios decenios atrás, durante los ochenta experimentó un gran auge" (Hagedoorn y Soete, 1991, página 209), pero estimamos que este fenómeno ha sido mucho menos acentuado en los ámbitos más tradicionales. No obstante, debe destacarse que diversos trabajos empíricos demuestran que los nuevos sistemas tecnológicos fomentan la colaboración entre empresas y otros centros de investigación en mayor medida que los sistemas ya consolidados.

Por último, debe recordarse cuál ha sido el contexto en el que se ha desarrollado la creación de "janel-extras" de I + D. Distinguir entre aquéllas creadas al amparo de las políticas oficiales encaminadas a tal objeto (como las de la Comunidad Europea y el programa Espejo) y las surgidas bajo la presión del mercado, ya que las primeras realmente han aumentado en número durante los últimos años.

3. La generación internacional de tecnología

Centramos nuestra atención ahora en el tercer significado del término "tecnológico". Esto es, el desarrollo de estrategias empresariales en los campos de la investigación y la tecnología entre diversos países a fin de generar inversiones mediante la creación de redes mundiales de investigación (Hollings, 1980c, 1990c), cuya viabilidad depende de las nuevas redes de información (Antonioli, 1984, 1993).

Se precisa establecer una distinción esencial: mientras que las dos primeras acepciones del término atraen a empresas nacionales y multinacionales, al sector público y al privado y a las innovaciones logradas por organizaciones y particulares, esta tercera vertiente del concepto está protagonizada por un único actor: las empresas multinacionales. Los gobiernos y otras entidades públicas, incluidas las universidades, colaboran a veces en proyectos internacionales de I + D, pero es muy improbable que consigan generar inversiones a escala internacional. Por definición, las empresas nacionales tienen sus centros de producción, incluidos los laboratorios de I + D, en su propio país. Este tercer significado es el equivalente tecnológico de las inversiones extranjeras directas.

Las multinacionales se cuentan entre los principales protagonistas de la cuestión tecnológica: aproximadamente el 50 por 100 de las patentes registradas en Estados Unidos procede de menos de 700 grandes empresas (Patel y Pavitt, 1990) y representan un porcentaje creciente de I + D empresarial. Por importantes que sean las multinacionales en la generación de inversiones, no debe olvidarse que la tercera vertiente del tecnoglobalismo es más limitada que las dos anteriores.

La generación internacional de inversiones es un fenómeno de gran trascendencia para comprender la esencia de la firma multinacional, por lo que, naturalmente, los estudiosos de las inversiones extranjeras directas le han prestado una gran atención (en Dunnig, 1992, aparece una panorámica de la materia). Durante largo tiempo, se consideraba a las multinacionales empresas en cuya sede central se centralizaban sus activos principales: la alta dirección, la planificación estratégica y los centros de I + D. En otras palabras, se les veía con la forma de un pulpo con el cerebro en su país de origen y los tentáculos en los países en los que se establecían. Si se llegase a determinar que buena parte de las inversiones surge hoy en estos países, habría que inferir que una proporción sustancial de la materia gris se ha desplazado a los tentáculos.

Se han adoptado enfoques muy diversos para desenmascarar y cuantificar el alcance de la descentralización de las actividades de I + D y otras de carácter innovador (véase un estudio en Howells, 1990a). Sin embargo, la mayor parte de los análisis realizados se centra en estudios empíricos de multinacionales concretas; y aunque estos trabajos arrojan resultados muy valiosos en el plano microeconómico, no es fácil colegir hasta qué punto pueden generalizarse los ejemplos de un pañuelo de empresas de estructura particularmente internacionalizadas.

Patel y Pavitt (1990) han examinado la generación internacional de inversiones indagando sobre la localización geográfica de las patentes registradas por parte de las 688 principales empresas del mundo en la oficina estadounidense de patentes en el período 1981-1989. Casi todas las firmas de la muestra mantienen gran parte de sus centros de producción en los países de establecimiento. Las patentes constituyen una medida especialmente adecuada para verificar la localización de las inversiones, ya que se atribuyen al país de residencia del inventor y no al del patrocinio.

Los resultados aparecen en el Cuadro 4; las columnas 1 y 2 muestran el porcentaje de patentes de las que son titulares las grandes empresas bajo control nacional y extranjero dentro del total nacional en la columna 3 aparece la parte de las patentes concedidas a empresas nacionales, organizaciones oficiales, universidades e inversores particulares. El porcentaje de patentes bajo titularidad de empresas extranjeras es del 50 por 100 o inferior en todos los países analizados salvo Bélgica, el Reino Unido y Canadá. Esta cuestión es muy reducida en las dos grandes potencias de la OCDE, Estados Unidos...
y Japón (3,1 y 1,2 por 100, respectivamente). Los países europeos están más abiertos a recibir actividades de 1 + D extranjeras, aunque buena parte de ellas es de origen intraneuropeo. De hecho, el porcentaje europeo de patentes bajo titularidad de grandes firmas no europeas es ligeramente superior al de Estados Unidos y Japón (6,2 por 100); si consideramos Europa Occidental como un «mercado único», el volumen de inversiones bajo control extranjero es bastante superior al japonés o norteamericano. Todos estos datos demuestran que a la generación internacional de patentes le queda un largo trecho por recorrer.

Con todo, el porcentaje de patentes en manos extranjeras debe examinarse en relación con el subsalto de patentes de grandes empresas, ya que, como se indicó anteriormente, el tercer significativo del tecnolobalismo no afecta a la economía en su conjunto, sino sólo a las multinacionales. En la columna 4 figura el número de patentes propiedad de grandes empresas extranjeras como porcentaje de las patentes registradas por grandes empresas. Las actividades tecnológicas de las firmas extranjeras representan el 82 y el 51 por 100 del total en Bélgica y Canadá, respectivamente, y su volumen tampoco es despreciable en el Reino Unido (37 por 100) y Italia (32 por 100). Las políticas industriales y de investigación seguidas en estos países respecto de las grandes empresas deben tener en cuenta que buena parte de las actividades tecnológicas corre a cargo de empresas pertenecientes a una «categoría extranjera» mucho menos sedentaria que las grandes empresas nacionales.

En la columna 5 del Cuadro 4 se aprecia el porcentaje de patentes de titularidad de empresas que operan desde fuera de su país de origen. Por lógico, a la cabeza se sitúan los países con gran tradición de capital financiero e internacional: los Países Bajos (que llegan a alcanzar el 82 por 100), Suiza (28 por 100), y el Reino Unido (17 por 100). Estos países son, desde hace largo tiempo, centros de operaciones de numerosas multinacionales y la tendencia a operar desde el extranjero refleja una serie de factores, como en algunos casos una tradición dilatada de inversión extranjera directa, sobre todo en los países más pequeños, con una relativa carencia de pericia tecnológica nacional.

Las empresas alemanas, francesas e italianas muestran una menor predisposición a realizar actividades de 1 + D fuera de su territorio, y en el caso de las empresas japonesas y estadounidenses, este volumen de actividades es despreciable. Solo hay que ver cómo las firmas que tienen una operación según el modelo del pulpó y no deslocalizan sus actividades estratégicas, por lo menos en lo que afecta a la I + D, desde la perspectiva de los Estados nacionales concretos, toda elección de sitio de sus centros de I + D fuera de sus fronteras, con el fin de acoger en su territorio actividades de I + D de otras empresas, tiene sus ventajas e inconvenientes, algo que los responsables de las políticas tecnológicas nacionales no pueden pasar por alto. Resulta ventajoso recibir el mayor volumen posible de actividades punteras, aunque las empresas extranjeras no son siempre capaces de controlar por parte de los supervisores nacionales; establecer empresas en países extranjeros puede dificultar la capacidad tecnológica nacional en terrenos estratégicos. También es bien explicado en lo que a la defensa se refiere (para que permitan los gobiernos nacionales que los suministros militares dependan en exceso de empresas bajo control extranjero), con frecuencia no se tiene en cuenta que el efecto secundario de sectores civiles estratégicos. Por otro lado, el hecho de que las empresas de un país realicen en el extranjero buena parte de su I + D a veces síntoma de carencias en las infraestructuras nacionales.

En la columna 7 del Cuadro 4 figura la relación entre las patentes bajo control extranjero obtenidas en cada país y las patentes obtenidas en el extranjero por empresas bajo control nacional. En la mayoría de países, la diferencia del nivel nacional de tecnología no experimentaría grandes cambios si no hubiera actividad multinacional, ya que los flujos hacia el exterior compensan los de salida. En Estados Unidos, Japón y el conjunto de Europa Occidental, la situación es de equilibrio: los Países Bajos y Suiza arrojan píldoras netas, frente a las gananzas de Bélgica, Italia e Canadá.

Patek (1993) ha profundizado en su análisis dinámico al indicar sobre el ritmo de internacionalización de la actividad de patentes de las grandes empresas y descubrir que, en el período de cinco años (1988-1990), las patentes de las empresas bajo control extranjero aumentaron en todos los países en tan sólo un 1 por 100. Si comparamos esta evolución con las de las solicitudes de patentes extranjeras y las solicitudes de patentes en el extranjero, advertimos que la producción internacional de tecnología está aumentando a un ritmo muy inferior al de su explotación internacional.

Los resultados obtenidos (Patek y Pavitt, 1990; Pavitt y Singh, 1992; Patel, 1993) parecen indicar que se ha concedido una importancia desproporcionada a la tercera vertiente del tecnoLOBALismo. Si limitamos la hipótesis de la generación internacional de inversiones a las grandes empresas multinacionales, aquélla adquiere mayor sentido y puede entonces afirmarse que existe una tendencia significativa de crecimiento en la integración internacional de empresas. Con todo, y a fuer de repetirnos, por importantes que sean las grandes empresas, no son la única fuente de innovaciones. Para concluir, convenimos con Casson en que «la cuestión de la internacionalización de la I + D se reduce en el fondo a un problema de empresas de grandes dimensiones que llevan a cabo sus investigaciones en un pequeño número de países industrializados avanzados» (1991, página 272).

Resulta también de interés comparar cómo varían las reglas de generación de tecnología, por un lado, y la colaboración tecnológica, por otro. Hasta la fecha, la generación internacional de la tecnología ha constituido un fenómeno peculiarmente intranacional. Como se señaló anteriormente, no se trata sólo de que las empresas japonesas y estadounidenses no hayan profundizado apenas en la generación mundial de tecnología (Cuadro 4, columnas 5 y 6), sino que las empresas europeas tienden a optar por otros países del continente para instalar en ellos sus centros de I + D, por lo que puede hablar de una regionalización europea que de una internacionalización.

Este dato adquiere aún más relieve si nos detenemos en los acuerdos técnicos internacionales a que antes se hizo referencia y que, por lo común, afectan a empresas europeas y norteamericanas. Parece que, mientras las empresas europeas muestran mayor tendencia a compartir sus conocimientos tecnológicos con sus competidoras estadounidenses, algo prefigura mantener sus actividades de investigación en el extranjero dentro del continente europeo.
CUADRO 5

GRADO DE ESPECIALIZACION TECNOLÓGICA. VALORES DE LAS CHI CUADRADA PARA LA DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR SECTORES DE PATENTES Y CITAS DE PATENTES EN LOS PAÍSES AVANZADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>País</th>
<th>Chi cuadrado para 41 categorías BIC</th>
<th>Chi cuadrado para 21 categorías PC</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Estados Unidos</td>
<td>0.94</td>
<td>0.83</td>
</tr>
<tr>
<td>Japón</td>
<td>1.46</td>
<td>1.46</td>
</tr>
<tr>
<td>Alemania</td>
<td>2.05</td>
<td>2.05</td>
</tr>
<tr>
<td>Francia</td>
<td>2.05</td>
<td>2.05</td>
</tr>
<tr>
<td>Reino Unido</td>
<td>1.52</td>
<td>1.52</td>
</tr>
<tr>
<td>Italia</td>
<td>1.52</td>
<td>1.52</td>
</tr>
<tr>
<td>Países Bajos</td>
<td>1.52</td>
<td>1.52</td>
</tr>
<tr>
<td>Bélgica</td>
<td>1.52</td>
<td>1.52</td>
</tr>
<tr>
<td>Dinamarca</td>
<td>1.52</td>
<td>1.52</td>
</tr>
<tr>
<td>España</td>
<td>1.52</td>
<td>1.52</td>
</tr>
<tr>
<td>Irlanda</td>
<td>1.52</td>
<td>1.52</td>
</tr>
<tr>
<td>Portugal</td>
<td>1.52</td>
<td>1.52</td>
</tr>
<tr>
<td>Suecia</td>
<td>1.52</td>
<td>1.52</td>
</tr>
<tr>
<td>Canadá</td>
<td>1.52</td>
<td>1.52</td>
</tr>
<tr>
<td>Señal</td>
<td>1.52</td>
<td>1.52</td>
</tr>
<tr>
<td>Suecia</td>
<td>1.52</td>
<td>1.52</td>
</tr>
</tbody>
</table>

CUADRO 6

SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS DE LOS TRABAJOS PUBLICADOS SOBRE TECNOLOGÍA GLOBAL

<table>
<thead>
<tr>
<th>Agentes</th>
<th>Equivalentes nacionales</th>
<th>Medida(s)</th>
<th>Fuente</th>
<th>Sector</th>
<th>Fijo</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Exploración global</td>
<td>Empresas y tipos de empresas que se especializan en la tecnología</td>
<td>Número de patentes, ventas anuales</td>
<td>Cuadro 1</td>
<td>En promedio, los valores de la tendencia anual del 1-2% en los periodos de 1986-89 y 1980-84.</td>
<td>No disponible.</td>
</tr>
<tr>
<td>Calibración tecnológica global</td>
<td>Sector y tipo de empresas que se especializan en la tecnología</td>
<td>Número de patentes, ventas anuales</td>
<td>Cuadro 2</td>
<td>En promedio, los valores de la tendencia anual del 1-2% en los periodos de 1986-89 y 1980-84.</td>
<td>No disponible.</td>
</tr>
<tr>
<td>Comunidades avanzadas de investimiento</td>
<td>Número de patentes, ventas anuales</td>
<td>Cuadro 3</td>
<td>En promedio, los valores de la tendencia anual del 1-2% en los periodos de 1986-89 y 1980-84.</td>
<td>No disponible.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Generación global de la tecnología</td>
<td>Empresas que se especializan en la tecnología</td>
<td>Número de patentes, ventas anuales</td>
<td>Cuadro 4 y 5</td>
<td>En promedio, los valores de la tendencia anual del 1-2% en los periodos de 1986-89 y 1980-84.</td>
<td>No disponible.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Los efectos de esta estrategia tendrán que ser tenidos en cuenta en la escala sectorial. Podrían tener un efecto primario en el caso de las empresas que se especializan en la tecnología. El efecto de este fenómeno dependerá de la tendencia de las empresas que se especializan en la tecnología. El efecto de este fenómeno dependerá de la tendencia de las empresas que se especializan en la tecnología.
La disposición de las empresas a explotar internacionalmente sus innovaciones en los mercados exteriores no les permite obtener siempre los mejores resultados. El éxito depende sobremanera de las políticas seguidas por los gobiernos nacionales, que a veces también distorsionan las importaciones de los productos que llevan incorporada la invención o regulan de cualquier otra forma el mercado de las innovaciones en sí mismas. Resulta bastante significativo que uno de los nuevos conflictos planteados en las negociaciones del GATT sea la insistencia de Estados Unidos en lograr un mayor grado de protección internacional de los derechos de propiedad intelectual e industrial. El elevado número de patentes registradas en países extranjeros no refleja el desarrollo de un mercado internacional de conocimientos técnicos en estado puro, sino más bien el interés de las empresas de lograr una protección mundial para sus innovaciones. Los conocimientos no son sólo específicos de cada empresa, sino también de cada país, y los costes derivados de su transmisión son muy altos, aun cuando se trate de partes de una misma empresa. Los intentos de las empresas de explotar a escala mundial su potencial innovador sólo pueden resultar frutíferos si se logra aprovechar a una actividad directa en los países objeto de sus intereses, bien en forma de inversiones directas o creando joint-ventures con firmas locales.

El segundo aspecto analizado ha sido la colaboración tecnológica a escala mundial. Las empresas suelen mostrarse mejor dispuestas a compartir sus conocimientos técnicos con empresas que no compitan en el mismo mercado. Cuando más protegidos estén los mercados nacionales por barreras comerciales, más inclinadas estarán las empresas a compartir sus conocimientos con otras extranjeras. Ello podría explicar por qué la colaboración entre empresas europeas no ha aumentado lo previsto, pese a las políticas concebidas especialmente para incentivarla. Aunque estimamos que, hasta la fecha, se ha dedicado poca atención al estudio de las fuerzas que inducen a las empresas a cooperar en I + D, hemos puesto menos énfasis en la intensidad y singularidad de este fenómeno. La mayor parte de los estudios realizados en este terreno se ha centrado en las tecnologías de más rápido crecimiento, por lo que no está claro si las tasas de crecimiento detectadas no se limitan simplemente a reflejar la creciente importancia de estas tecnologías. Con todo, desde un punto de vista dinámico, las nuevas tecnologías parecen estar conduciendo a un nuevo tipo de empresa en el que la colaboración, incluso la de alcance internacional, desempeña un papel esencial.

La importancia de las colaboraciones de carácter técnico ha de examinarse en relación con la disminución del crecimiento de las actividades de I + D con fondos industriales. Parece que la creación de joint-ventures se está convirtiendo en una fuente de conocimientos técnicos que complementa la financiación de las actividades internas de I + D. Ello repercutiría también específicamente en la capacidad tecnológica nacional, ya que las empresas tratan de colaborar con otras establecidas en países fuertes en terrenos en los que ellas están menos avanzadas. Cabe apuntar que esta tendencia explicaría el aumento advertido en el grado de diversidad de la especialización tecnológica nacional.

La supuesta proliferación de las empresas que participan en programas de investigación pueden derivarse de factores múltiples que pueden ser menos de las sucesivas etapas del concepto. En primer lugar, tan sólo afecta a las multinacionales y, aún, a veces entran en una gran protagoniza

En el ámbito de la explotación internacional de las innovaciones logradas en los distintos países es donde más parece aparecer el fenómeno del tecnoglobalismo. La mayor parte de las innovaciones se explotan ya a escala mundial, y esto proceso continúa acelerándose. Ya hemos puesto de manifiesto que ello guarda relación con la creciente integración internacional de los países avanzados, que se advierte en los flujos de exportación e importación, aunque hemos apuntado que la explotación de innovaciones es mayor y crece más rápidamente que los flujos de intercambio internacionales.

Bibliografía
