

ACTIVIDAD TECNOLÓGICA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ESPAÑOLAS

En este artículo, se analiza la vinculación entre la actividad tecnológica y la competitividad de las empresas a partir de la información proporcionada por las tres principales encuestas de ámbito nacional que contienen información a este respecto: la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE) del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, la Estadística de Actividades de I + D del INE y la Central de Balances del Banco de España. Los resultados del análisis de correlación confirman la existencia de una relación positiva y significativa entre la intensidad tecnológica y la propensión exportadora. Este resultado es más robusto cuando la relación se establece en términos dinámicos; esto es, entre la intensidad tecnológica en un año y la variación de la propensión exportadora en el período siguiente, arrojando un coeficiente más alto para los sectores de mayor contenido tecnológico.

Del trabajo realizado por **Carmela Martín y Francisco J. Velázquez** se infiere la conveniencia de reforzar las políticas públicas de apoyo a las actividades tecnológicas como vía indirecta de fomento de la exportación. Ahora bien, el retroceso que ha sufrido en los últimos años la proporción de gastos de I + D empresariales que es financiada por las propias empresas, a resultas del aumento de la financiación pública, invita a la cautela a la hora de diseñar y aplicar la política tecnológica, reforzando la idea de que ninguna política pública puede compensar una actitud pasiva de las empresas.

I. INTRODUCCION

UNO de los temas que está resurgiendo con especial fuerza en relación a la competitividad de las economías avanzadas es el que hace referencia a la vinculación que ésta tiene con las actividades tecnológicas, en particular las llevadas a cabo por las empresas. Probablemente, ello tiene mucho que ver con el hecho, cada vez mejor documentado, de que la naturaleza de los procesos de innova-

ción y difusión de la tecnología que vienen teniendo lugar en los últimos años está alterando, de modo sustancial, las formas de competencia entre empresas y países (véase Dosi *et al.* 1990; Scherer, 1992 y OCDE, 1992).

Más específicamente, la evidencia sugiere que la capacidad tecnológica, tanto en un plano nacional como empresarial, es un factor de creciente importancia para competir tanto sobre la base de estrategias de liderazgo

de costes como, y sobre todo, de aquellas basadas en la diferenciación de los productos.

Los estudios empíricos que han abordado la relación entre la tecnología y alguna variable expresiva de la competitividad para el caso de la economía española no son, sin embargo, tan numerosos como los referidos a otros países, particularmente los que utilizan datos de empresas, lo que puede, a su vez, explicarse por las mayores restricciones de información.

Ante esta situación, el presente artículo trata de profundizar en el conocimiento de dicha relación, aprovechando los nuevos datos proporcionados por la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE), elaborada por encargo del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, y cuyos principales resultados se han publicado recientemente (Segura *et al.*, 1992).

En este sentido, conviene quizás explicar, desde el principio, por qué se ha optado por utilizar prioritariamente esta fuente de información frente a las otras dos que también contienen datos, de ámbito nacional, sobre las actividades tecnológicas de las empresas industriales: la Estadística de Actividades de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Instituto Nacional de Estadística (EAIDT) —que es, de hecho, la fuente oficial— y la Central de Balances del Banco de España (CBBE).

Respecto a la primera, la razón básica es que la EAIDT no permite conjugar la información sobre las actividades tecnológicas con el comportamiento exportador u otra variable que refleje la competitividad empresarial. A ello cabe añadir que la EAIDT no incorpora información sobre los resultados de las actividades de I + D, que, sin

CUADRO N° 1

COBERTURA DE LA ESEE-90 Y DE LA CBBE-90 EN ACTIVIDADES TECNOLOGICAS

Sector	EAIDT-90	ESEE-90		CBBE-90	
	GASTOS I + D	GASTOS I + D	COBERTURA	GASTOS I + D	COBERTURA
	a	b	(b / a) x 100	c	(c / a) x 100
Metales féreos y no féreos	2.431,6	1.905,9	78,4	950	39,1
Productos minerales no metálicos	3.608,2	1.428,4	39,6	892	24,7
Productos químicos	36.160,5	14.789,5	40,9	12.050	33,3
Productos metálicos	6.216,8	2.565,7	41,3	462	7,4
Máquinas agrícolas e industriales	11.302,8	5.135,2	45,4	4.865	43,0
Máquinas oficina, proceso de datos	19.409,3	4.116,0	21,2	751	3,9
Material y accesorios eléctricos	49.394,4	30.133,5	61,0	25.160	50,9
Vehículos automóviles y motores	25.238,6	22.945,0	90,9	8.635	34,2
Otro material de transporte	22.503,8	18.492,4	82,2	300	1,3
Carne, preparados y conservas	6.335,0	185,2	64,7	36	38,7
Productos alimenticios y tabaco		3.321,1		2.256	
Bebidas		594,9		161	
Textiles y vestido	1.110,4	861,0	89,0	262	32,9
Cuero, piel y calzado		126,8		103	
Madera y muebles de madera	764,0	253,0	33,1	130	17,0
Papel, artículos papel, impresión	1.940,0	1.303,6	67,2	41	2,1
Productos de caucho y plástico	4.976,8	1.248,3	25,1	577	11,6
Otros productos manufacturados	1.085,8	431,8	39,8	269	24,8
TOTAL	192.478,0	109.837,3	56,8	66.182	34,4
Número de empresas	1330	647	48,6	n.d.	n.d.

(*) Para la comparación, se han utilizado los gastos intramuros en I + D de la EAIDT, los gastos internos en I + D de la ESEE, y los gastos realizados de la CBBE, por las empresas de sectores manufactureros.

Fuente: Estadística sobre las Actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, INE, 1990; Encuesta sobre Estrategias Empresariales, MICYT, 1990; Central de Balances, Banco de España, 1990.

embargo, sí se encuentra en la ESEE. En relación con la segunda, hay que decir que el diseño muestral de la CBBE tiene un sesgo hacia las empresas de gran tamaño (1) y contiene una relación muy parcial de variables tecnológicas.

De cualquier modo, en algunas partes del estudio se utilizarán también estas dos fuentes de carácter complementario. Por ello, y para facilitar la adecuada interpretación de las conclusiones, en el cuadro n.º 1 se ofrece la cobertura de las distintas encuestas.

Con la finalidad señalada, y a partir de la información que se acaba de indicar (2), el estudio se plantea aportar evidencia sobre

los siguientes aspectos. En primer término, se trata de cuantificar la importancia de las actividades tecnológicas llevadas a cabo por las empresas industriales, entendiendo por tales tanto las conducentes a la generación y asimilación de innovaciones técnicas como las que atañen a su importación. Una vez que se han medido las actividades tecnológicas, se aborda el análisis de su vinculación con la competitividad empresarial, que, ante la ausencia de indicadores más completos, se aproxima a través de su actividad exportadora. Analizada ya la relación entre ambas facetas de la actividad empresarial, relación que, anticipamos, resulta ser elevada y significativa, se entra a valorar —en un cuarto

epígrafe— el apoyo financiero público a las actividades de investigación y desarrollo (I + D) realizadas por las empresas, puesto que, a la luz de los resultados obtenidos, éste puede ser considerado como una vía indirecta de promoción de la exportación. Por último, el artículo ofrece un apartado de conclusiones.

II. LAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS DE LAS EMPRESAS

El principal objetivo de este apartado (3) es sistematizar la información proporcionada por las empresas acerca de los recursos que éstas dedican a mejorar sus

tecnologías de producto y proceso, así como ofrecer una evaluación tentativa de la medida en que lo logran, para, en el apartado siguiente, inferir las relaciones de estos indicadores con los de competitividad.

De acuerdo con la literatura especializada en el tema, las vías básicas por las que, normalmente de modo complementario, las empresas acceden a las nuevas tecnologías son dos. De una parte, la realización de actividades de investigación y desarrollo tecnológico (en adelante I + D) y algunas tareas complementarias dirigidas a la consecución de innovaciones, y, de otra parte, la importación a través de canales diversos, que más tarde se comentarán, de las innovaciones realizadas en otros países (4).

Puede argumentarse, con razón, que la anterior es una visión excesivamente esquemática de las vías mediante las cuales las empresas pueden lograr avances técnicos. Así, en ella se omiten numerosos y complejos mecanismos, tales como las publicaciones científicas, los *spillovers* que surgen de contactos con otras empresas del mismo o distinto sector, o las tareas de ingeniería de producción, que pueden contribuir a la gestación de innovaciones siquiera incrementales. Tampoco la visión anterior alude a actividades como la captación de capital riesgo, la prospección de mercados, la realización de campañas publicitarias, que parece requerir la conversión de inventos en innovaciones. Sin embargo, dado que las fuentes estadísticas que contienen datos tecnológicos no hacen referencia a estos aspectos, nos vemos obligados a prescindir de ellos. De cualquier modo, se puede afirmar que las vías de acceso al cambio técnico que aquí se analizan son, en todo caso, esenciales.

1. Generación de tecnología

La finalidad de este apartado es ofrecer un diagnóstico sobre la capacidad innovadora de las empresas. Para ello, se partirá del análisis de los recursos destinados a la realización de actividades de I + D, el indicador que se utiliza en las estadísticas e informes oficiales tanto en España como en el resto de los países de la OCDE (5). Sin embargo, y atendiendo a las críticas que suscitan estos informes —avaladas por la evidencia empírica (6)— por su posible infravaloración de los esfuerzos innovadores realizados en las pequeñas empresas, también se considerarán las actividades complementarias a las de I + D que, aunque no necesariamente se realicen en el seno de departamentos específicos de I + D, pueden contribuir a mejoras en los productos y procesos productivos.

Adicionalmente, y una vez analizados los principales *inputs* del proceso innovador, se examinarán sus *outputs*, tratando de obtener, a partir de ambos, un juicio fundado sobre la capacidad de generación de nuevas tecnologías de las empresas analizadas, así como las peculiaridades, sectoriales o según tamaños, que, en su caso, puedan existir.

1.1. Inputs o recursos

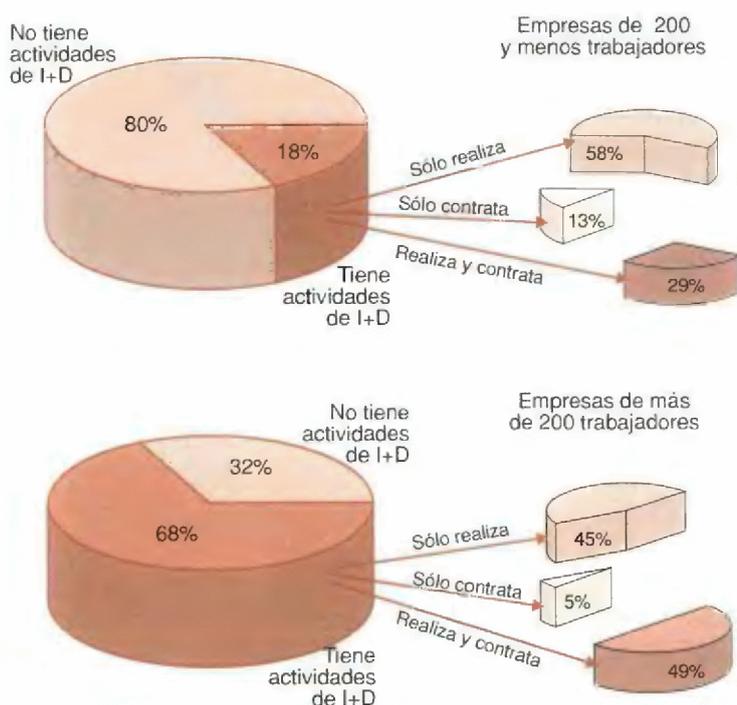
Comenzando por el *input* básico del proceso de generación de tecnología, las actividades formales de I + D, el primer resultado reseñable es que tan sólo el 31,3 por 100 de las empresas encuestadas manifestaron realizarlas en 1990. Según la última estadística de I + D publicada por el INE, también referida al año 1990, la proporción de empresas que realizaron I + D fue del 55 por 100. Ahora bien, hay

que tener en cuenta que el directorio del INE está sesgado hacia las empresas que efectúan I + D, pues el criterio prioritario utilizado en su confección es la incorporación de empresas que en algún momento han recibido ayudas a la I + D por parte del sector público. La situación es, como puede observarse en el gráfico 1, bastante dispar según la dimensión empresarial; mientras que únicamente el 18 por 100 de las empresas pequeñas o medianas (7) de la ESEE efectuaba I + D, el 68 por 100 de las grandes lo hacía, bien en su seno o bien conjugando su ejecución en el interior de la empresa con su contratación a terceros.

La muy superior participación relativa de empresas con actividades de I + D dentro del tramo de mayor tamaño que se da en la industria española es un resultado acorde con la evidencia disponible para otros países, y encuentra su justificación en el hecho de que la constitución de departamentos de I + D requiere, en la mayoría de las actividades, una elevada inversión inicial que, en parte, constituye un coste irre recuperable que resulta más difícilmente abordable por parte de las pequeñas empresas.

Ahora bien, la carencia de actividades estrictas de I + D no implica, particularmente en las pequeñas empresas, la ausencia de tareas conexas que puedan conducir a la obtención de mejoras técnicas (Kleinkenecht, 1987). Así, la introducción en la encuesta de una pregunta sobre la realización de diversas actividades complementarias a las de I + D, ha permitido comprobar (véase cuadro n.º 2) que tales actividades tienen una notable presencia. Además, el grado de implicación en ellas por parte de las empresas de menor dimensión no difiere, respecto al

**GRAFICO 1
ACTIVIDADES DE I+D EN 1990
(Porcentaje de empresas)**



Fuente: Encuesta sobre Estrategias Empresariales, 1990. MICYT..

en las pequeñas empresas y, por tanto, la infravaloración en que se incurre al analizar los *inputs* de la innovación de las empresas pequeñas sobre la base tan sólo de las actividades de I + D, en lo que sigue nos ceñiremos a estas últimas, pues, con todo, parecen ser el ingrediente básico de la innovación.

A este respecto, el examen de la intensidad investigadora (porcentaje de los gastos de I + D totales respecto de las ventas) media de las empresas, según los dos tramos de tamaño considerados (véase cuadro n.º 3), pone de manifiesto dos rasgos adicionales de interés. De una parte, la especial intensidad investigadora en algunas ramas de actividad: productos químicos, y todos los tipos de bienes de equipo y material de transporte, principalmente. De otra parte, se constata que, si bien el tramo de empresas de inferior tamaño tiene una intensidad investigadora mucho menor que la de las empresas más grandes -0,5 por 100 frente a 1,4 por 100 respectivamente; es decir, las grandes destinan 2,8 veces más recursos a la I + D que las pequeñas-, cuando se analiza el total de la muestra, el resultado es el opuesto, al ceñir el análisis a las empresas inves-

de las empresas de mayor tamaño, tanto como lo hacía cuando sólo se consideraban las actividades formales de I + D. Esto es especialmente patente en lo que respecta a las actividades de

normalización y control de calidad y diseño.

Una vez constatada la importancia que tienen éstas tareas anejas a las de I + D, sobre todo

CUADRO N.º 2

**ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DE I + D EN 1990
(Porcentaje de empresas que las realizan)**

	Servicios de información científica y técnica	Normalización y control de calidad	Asimilación de tecnología importada	Estudios de mercado y marketing	Diseño	Otras actividades complementarias de I + D
Empresas de 200 y menos trabajadores	13,5	31,8	14,8	14,8	24,0	1,5
Empresas de más de 200 trabajadores	47,6	66,1	42,1	47,2	50,6	4,9

Fuente: Encuesta sobre Estrategias Empresariales, 1990. MICYT.

CUADRO N° 3

GASTOS EN I + D SOBRE VENTAS POR SECTORES EN 1990
 (En porcentaje)

Sectores	Empresas de 200 y menos trabajadores		Empresas de más de 200 trabajadores	
	Total empresas	Sólo empresas con gastos en I + D	Total empresas	Sólo empresas con gastos en I + D
Metales férreos y no férreos	0,3	1,5	0,3	0,5
Productos minerales no metálicos	0,2	1,7	0,8	1,3
Productos químicos	1,1	2,4	2,8	3,1
Productos metálicos	0,4	2,0	1,2	1,6
Máquinas agrícolas e industriales	1,3	3,9	2,2	2,9
Máquinas oficina, proceso de datos	1,5	4,4	2,9	2,9
Material y accesorios eléctricos	2,3	6,1	2,5	2,9
Vehículos automóviles y motores	0,8	2,1	1,5	1,9
Otro material de transporte	0,1	0,5	3,7	6,3
Carne, preparados y conservas	0,1	0,8	0,1	0,3
Productos alimenticios y tabaco	0,1	1,2	0,4	0,6
Bebidas	0,2	1,5	0,2	0,4
Textiles y vestido	0,2	3,1	0,4	0,9
Cuero, piel y calzado	0,6	3,3	0,5	0,9
Madera y muebles de madera	0,2	2,0	0,5	0,9
Papel, artículos papel, impresión	0,5	6,0	0,3	0,7
Productos de caucho y plástico	0,2	2,4	1,2	1,5
Otros productos manufacturados	0,3	1,5	1,1	1,5
TOTAL	0,5	3,1	1,4	2,0
Número de empresas	1.368	237	650	450

Fuente: Encuesta sobre Estrategias Empresariales, 1990. MICYT.

tigadoras. Más específicamente, dentro de estas empresas, en las más pequeñas los gastos de I + D supusieron un 3,1 por 100 de las ventas, mientras que para las empresas investigadoras con más de 200 trabajadores la intensidad investigadora media sólo fue del 2 por 100.

El análisis de la intensidad investigadora, según un desglose más preciso de las empresas por tramos de tamaño, es todavía un indicio más elocuente de lo que se acaba de señalar (véase cuadro n.º 4). De los datos se infieren, en consecuencia, dos conclusiones relevantes para el complejo y todavía abierto debate sobre el tamaño y las actividades de I + D de las empresas (8). La primera viene a redundar en la evidencia disponible sobre las

CUADRO N° 4

GASTOS EN I + D SOBRE VENTAS POR TRAMOS DE TAMAÑO EN 1990
 (En porcentaje)

Tramos de tamaño	Total empresas	Sólo empresas con gastos en I + D
Menos de 20 trabajadores	0,4	4,5
Entre 21 y 50 trabajadores	0,5	3,0
Entre 51 y 100 trabajadores	0,8	2,6
Entre 101 y 200 trabajadores	1,2	2,4
Entre 201 y 500 trabajadores	1,1	1,9
Más de 500 trabajadores	1,8	2,3
Número de empresas	2.018	687

Fuente: Encuesta sobre Estrategias Empresariales, 1990. MICYT.

desventajas de las pequeñas empresas para acometer actividades de I + D. La segunda, bastante más controvertida, supone un respaldo a la hipótesis sobre la mayor intensidad investigadora de las empresas pequeñas

frente a las grandes, dentro del colectivo de las que llevan a cabo actividades de I + D. En efecto, dada la reducida proporción de empresas pequeñas que, superando las restricciones que impone para ello el tamaño, empren-

den actividades de I + D (sólo el 18 por 100), no parece extraño encontrar entre ellas un especial dinamismo investigador, pues es muy plausible que se trate de empresas muy especializadas que siguen una estrategia competitiva basada en la diferenciación de los productos que compense su dificultad para aprovechar potenciales economías de escala. En todo caso, en el siguiente apartado, al analizar los indicadores del *output* de las actividades de I + D, comprobaremos si esta última afirmación tiene un fundamento más sólido.

El empleo en actividades de I + D constituye el otro indicador básico para analizar la capacidad innovadora empresarial desde la óptica de los *inputs* o recursos. Sin embargo, dado que su distribución es bastante similar a la de los gastos de I + D, sobre todo en el grupo de empresas con más de 200 trabajadores (con un coeficiente de correlación de 0,88), y habida cuenta de las limitaciones de espacio, no se abordará aquí su análisis (9).

1.2. Outputs o resultados

Como ha sido argumentado en los estudios sobre cambio técnico, agregados, sectoriales o a nivel de empresa, los *inputs* —gastos en I + D y actividades complementarias— tienen notables insuficiencias como indicadores de la invención y, sobre todo, de la innovación empresarial (Freeman, 1982). Pese a ello, en numerosas ocasiones son los únicos datos que pueden utilizarse.

Sin embargo, la ESEE también proporciona información sobre algunas variables de resultados tecnológicos que, aún sin estar exentas de problemas de interpretación, suponen una aproximación razonable de la innovación empresarial. De hecho, una de estas variables es el número de innovaciones, de producto y proceso, efectuadas por las empresas en el año de referencia. Cabría pensar, en principio, que ésta es una medida fiel del fenómeno que se quiere analizar; sin embargo, puede estar distorsionada por las posibles diferencias en la percepción empresarial so-

bre lo que es una innovación y, en todo caso, presenta el problema de no permitir discriminar entre innovaciones de carácter marginal y aquellas otras que suponen cambios radicales. Para tratar de paliar estas limitaciones, se han utilizado otros dos indicadores: las patentes registradas, en España y en el extranjero, que se suponen asociadas a innovaciones de cierta relevancia, y los modelos de utilidad, que, por el contrario, estarían vinculados con innovaciones de menor entidad. Aun siendo conscientes de que las patentes constituyen un mejor indicador de la invención que de la innovación y, más aún, de que la propensión a patentar varía entre empresas y sectores en la medida en que se pueden utilizar otras vías de protección de los avances técnicos (10), cabe considerar que, interpretados en conjunción con el resto de indicadores mencionados, permiten evaluar adecuadamente la capacidad innovadora de las empresas.

El cuadro n.º 5 recoge los valores medios de todos los indica-

CUADRO N.º 5

RESULTADOS TECNOLOGICOS (Valores medios)

	Patentes registradas en España (n.º)	Patentes registradas en el extranjero (n.º)	Modelos de utilidad (n.º)	Innovaciones de producto (n.º)	Innovaciones de proceso (n.º)
Total de empresas de 200 y menos trabajadores	0,4	0,0	0,5	1,0	0,5
Empresas de 200 y menos trabajadores con actividades de I + D	0,4	0,1	2,5	2,1	1,2
Total de empresas de más de 200 trabajadores	0,5	0,6	0,7	2,7	1,5
Empresas de más de 200 trabajadores con actividades de I + D	0,8	0,9	0,8	3,4	1,9

Fuente: Encuesta sobre Estrategias Empresariales, 1990. MICYT.

dores de resultados tecnológicos comentados y referidos a los dos subconjuntos de empresas –las de más y las de 200 o menos trabajadores– tanto para la muestra total de empresas como para aquellas que llevan a cabo actividades de I + D. De la lectura de dicho cuadro se desprenden, al menos, dos hechos interesantes. El primero, que las cifras medias por empresa de las innovaciones de proceso y, especialmente, de producto proporcionan una impresión bastante más favorable sobre el dinamismo tecnológico de las empresas que la que ofrecen los otros indicadores (11) –en particular, los de patentes–, lo que parece indicar un exceso de optimismo en las percepciones empresariales. El segundo resultado que merece ser destacado es que la hipótesis que sugerían los datos de intensidad investigadora sobre el gran dinamismo tecnológico de las empresas del intervalo inferior de tamaño que realizan I + D debe ser matizada.

En efecto, desde la perspectiva de los *outputs* del proceso innovador, vemos que dicha hipótesis sólo se mantiene en el caso de los modelos de utilidad. Los datos sugieren, en consecuencia, que las actividades de I + D de las mayores empresas son más efectivas en términos de consecución de patentes e innovaciones. Expresado en otros términos, los resultados de las actividades de I + D de las pequeñas empresas parecen concretarse mayoritariamente en mejoras técnicas menores (innovaciones incrementales) como las que se amparan legalmente bajo la figura de los modelos de utilidad. Esta conclusión es, por otra parte, consistente con la evidencia obtenida en otros países (Santarelli y Sterlacchini, 1990).

Otro indicador, aunque más indirecto, de los resultados obtenidos por parte de las empresas en sus actividades innovadoras es el que hace referencia a la exportación de tecnología. Pues bien, al analizar esta variable, tan sólo se encuentran 40 empresas (el 1,8 por 100 del total de la muestra), seis de ellas PYME, que exportan tecnología por un valor que supone nada más que el 0,3 por 100 y el 4,4 por 100 de la tecnología importada para las empresas pequeñas y grandes, respectivamente. Estos resultados refuerzan, por consiguiente, la conclusión sobre la reducida capacidad innovadora de las empresas industriales españolas.

2. Importación de tecnología

El propósito de este breve epígrafe es evaluar el grado en que las empresas utilizan la importación de tecnología como medio de acceso al cambio técnico. Para ello, se emplearán preferentemente las cifras de pagos en concepto de importación de tecnología. Cabe señalar que este indicador es, sin duda, junto con los ingresos por exportación de

tecnología, la mejor aproximación cuantitativa al comercio de tecnología no incorporada, aunque en él se margine la posible difusión internacional de conocimientos técnicos que se puede producir entre empresas vinculadas a través de la inversión directa internacional que no se encuentre formalizada en contratos de transferencia de tecnología. Además, y como *proxy* de las importaciones de tecnología incorporada, se empleará la proporción de bienes de equipo de origen extranjero que utilizan, según sus propias respuestas, las empresas de la muestra.

Como queda reflejado en el cuadro n.º 6, la proporción de empresas de menor dimensión que en 1990 efectuaron pagos por importación de servicios tecnológicos fue del 1,9 por 100, mientras que para las empresas de más de 200 trabajadores alcanzó el 29,6 por 100. Además, del cuadro se puede inferir que el uso de bienes de equipo foráneos es muy intenso, sobre todo por parte de las empresas de más de 200 trabajadores, en las que prácticamente el 50 por 100 de sus bienes de equipo son, por término medio, de origen extranjero.

CUADRO Nº 6

PAGOS TECNOLOGICOS Y PROPORCION DE BIENES DE EQUIPO EXTRANJEROS

	<i>Empresas con 200 y menos trabajadores</i>	<i>Empresas con más de 200 trabajadores</i>
N.º de empresas que realizan y porcentaje respecto al total	28 (1,9 %)	204 (29,6 %)
Pagos medios por empresa (millones)	6,7	67,3
Proporción de bienes de equipo de origen extranjero (porcentaje respecto al total de bienes de equipo)	31,1	49,2

Fuente: Encuesta sobre Estrategias Empresariales, 1990, MICYT.

3. Situación comparativa respecto a la CE

A fin de poder evaluar adecuadamente los datos que se han aportado sobre las actividades tecnológicas de las empresas industriales españolas en las páginas precedentes, es preciso tener algún indicador que permita su comparación con los países de su entorno más próximo, que, evidentemente, es el constituido por los miembros de la Comunidad Europea.

En este sentido, entre las escasas opciones que posibilita la oferta de datos homogéneos disponible para el conjunto de países de la CE, se ha seleccionado como el mejor indicador a la proporción de los gastos de I + D respecto al valor añadido de las distintas ramas manufactureras que, ante la ausencia de información más detallada, ahora son

13, en vez de las 18 utilizadas en el resto del artículo (12).

La diferencia entre el valor de ese indicador para el conjunto de las manufacturas en España (1,9 por 100) y la media de los países comunitarios (5,3 por 100) es tan marcada que no ofrece duda alguna sobre el grave desfase de la actividad investigadora de la industria española. Realmente, es difícil encontrar otras variables relacionadas con la industria donde la posición de España se muestre tan rezagada.

Como es apreciable en el cuadro n.º 7, dentro de esa tónica general existen, sin embargo, situaciones diferenciadas entre unos y otros sectores. A este respecto, lo más destacable es, quizá, la relativamente buena situación de la rama de papel y derivados, y el gran desfase que, exceptuando el sector de máquinas de oficina

y precisión, registran los sectores más intensivos en tecnología.

III. ACTIVIDAD TECNOLÓGICA Y COMPETITIVIDAD

Una vez que se ha analizado la actividad tecnológica, el siguiente objetivo del estudio es, como se dijo, tratar de captar su posible relación con la competitividad de las empresas, y para ello se comenzará indicando el modo en que se aproximará esta última variable.

A este respecto, parece razonable asumir que las empresas que son capaces de competir en mercados internacionales son más competitivas, puesto que deben superar ciertas barreras —arancelarias y no arancelarias (costes de transporte, costes de información sobre los mercados de destino, barreras a la entrada por parte de las empresas ya ins-

CUADRO N.º 7

GASTOS EN I + D SOBRE VALOR AÑADIDO DE LAS MANUFACTURAS EN LA COMUNIDAD EUROPEA Y ESPAÑA EN 1990 (*) (En porcentaje)

Sector	España	CE	Proporción España-CE
	a	b	(a / b) x 100
2. Minerales metálicos y siderometalurgia	0,7	2,4	31,7
3. Minerales y productos no metálicos	0,4	0,9	47,4
4. Productos químicos	4,0	12,6	31,5
5. Productos metálicos	0,6	1,3	42,9
6. Maquinaria agrícola e industrial	2,5	4,2	59,4
7. Máquinas de oficina y precisión	11,2	13,1	86,0
8. Material eléctrico y electrónico	7,0	14,3	49,3
9. Material de transporte	4,6	13,0	35,3
10. Alimentación	0,3	0,7	43,6
11. Textil, vestido y calzado	0,1	0,3	41,3
12. Papel y derivados	0,3	0,2	122,6
13. Caucho y plástico	1,2	2,2	53,3
14. Madera, corcho y otras manufacturas	0,4	0,6	59,1
TOTAL MANUFACTURAS	1,9	5,3	35,5

(*) Para Alemania, Dinamarca y Grecia, 1989; Bélgica y Portugal, 1988.

Fuente: Basic Science and Technology Statistics, 1993, OCDE, y National Accounts ESA, Detailed tables by branch, 1985-1990, Eurostat y elaboración propia.

taladas en dicho mercado, etc.)— a las que no tienen que hacer frente aquellas otras empresas que sólo realizan ventas en el mercado nacional.

Por ello, y ante la ausencia de una alternativa mejor (13), en el presente artículo se ha optado por considerar como medida de la competitividad de las empresas tanto el hecho de exportar como la cuantía de las exportaciones en relación con las ventas; es decir, la propensión exportadora.

En el cuadro n.º 8 se presentan las propensiones exportadoras según los tramos de gastos en I + D sobre ventas de las empresas, calculadas tanto para el conjunto de ellas como únicamente para aquellas que realizan exportación. Comenzando por el análisis de los datos para la muestra total de empresas, se deduce que la propensión exportadora tiende a aumentar conforme aumenta el esfuerzo en I + D, mientras éste se mantiene por debajo de la cota del 5 por 100; decreciendo, no obstante, para las empresas que destinan una proporción mayor de las ventas a

actividades de I + D. En definitiva, la relación entre ambas variables parece adoptar la forma de una U invertida. Esta pauta podría explicarse, entre otras causas, por las dos siguientes. De una parte, por la posible existencia de rendimientos decrecientes en las actividades de I + D a partir de un determinado nivel. De otra parte, tal relación puede ser el resultado de situaciones como la instalación de nuevos departamentos de I + D, o el intenso incremento de las inversiones en I + D en los ya existentes, que todavía no han dado los resultados adecuados en el momento de la realización de la encuesta, lo que, por otra parte, es una circunstancia muy plausible, dado el largo período de maduración que tiene este tipo de actividades.

En lo que concierne a las empresas exportadoras, no parece que, en general, el incremento de los gastos en I + D modifique su propensión exportadora. Ello induce a pensar que los gastos en I + D influyen más en la decisión de exportar que en la cuantía de la exportación. Sin embargo, el coeficiente de correlación entre las citadas variables, para

el total de la muestra, es de 0,133, que es estadísticamente distinto de cero y positivo con un nivel de confianza del 99,9 por 100. Por ello, para fundamentar mejor tal relación, y atendiendo a la elevada incidencia que tiene sobre el comportamiento de dichas variables la adscripción sectorial de la empresa, se procede, a continuación, a examinar dicho vínculo utilizando los datos por ramas de actividad. Con este propósito, se ha clasificado a los 18 sectores de referencia atendiendo a sus valores para las variables que se desea analizar: esfuerzo investigador y propensión exportadora, en relación a la media (véase cuadro n.º 9).

Esta clasificación da lugar, por tanto, a una agrupación sectorial según cuatro comportamientos diferenciados. En un primer grupo, se encuentran los ocho sectores con unos gastos de I + D sobre ventas y una propensión exportadora inferiores a los medios de la industria manufacturera que, si exceptuamos a los productos de caucho y plástico, se situarían dentro de los que la OCDE denomina de baja intensidad tecnológica (14).

CUADRO N.º 8

PROPENSION EXPORTADORA SEGUN LOS GASTOS EN I + D

Gastos I + D sobre ventas	Total empresas		Empresas exportadoras	
	Menos de 200 trabajadores	Más de 200 trabajadores	Menos de 200 trabajadores	Más de 200 trabajadores
Sin gastos	5,5	13,7	22,1	19,4
Entre el 0 y el 1 por 100	10,4	18,1	16,2	21,1
Entre el 1 y el 2,5 por 100	15,6	22,1	32,2	23,9
Entre el 2,5 y el 5 por 100	14,0	22,1	22,3	22,6
Entre el 5 y el 10 por 100	12,4	15,5	21,9	16,7
Más del 10 por 100	22,7	17,8	55,1	22,2
TOTAL	6,9	17,5	22,6	21,1
Número de empresas	1.431	681	438	565

Fuente: Encuesta sobre Estrategias Empresariales, 1990. MICYT.

CUADRO N° 9

CLASIFICACION SECTORIAL SEGUN SUS GASTOS EN I + D Y COMERCIO EXTERIOR (*)

		GASTOS EN I + D SOBRE VENTAS (1)	
		Menor que la media	Mayor que la media
INDICADORES DE COMERCIO EXTERIOR (2)	Menor que la media	Productos minerales no metálicos Carne, preparados y conservas Productos alimenticios y tabaco Bebidas ^(c) Textiles y vestido Madera y muebles de madera Papel, artículos papel, impresión Productos de caucho y plástico	Productos químicos ^(c)
	Mayor que la media	Metales féreos y no féreos Productos metálicos Cuero, piel y calzado ^(a) Otros productos manufacturados	Máquinas agrícolas e industriales Máquinas oficina, proceso de datos Material y accesorios eléctricos ^(c) Vehículos automóbiles y motores Otro material de transporte ^(a)

(*) Los superíndices que tienen algunos sectores indican que, conforme al criterio señalado, dicho sector no debería situarse en el grupo donde (en función de los otros tres) ha sido clasificado.

(1) Las variables de Gastos de I + D utilizadas son: a) Gastos en I + D sobre ventas del total de empresas de 200 y menos trabajadores (media = 0,5); b) Gastos en I + D sobre ventas del total de empresas de más de 200 trabajadores (1,4).

(2) Las variables de comercio exterior utilizadas son: c) Propensión exportadora del total de empresas de 200 y menos trabajadores (6,9); d) Propensión exportadora del total de empresas de más de 200 trabajadores (17,5).

Fuente: Encuesta sobre Estrategias Empresariales, 1990, MICYT.

El segundo grupo más numeroso, cinco sectores, se caracteriza por presentar, al igual que el anterior, una relación positiva entre los gastos de I + D sobre ventas y el comportamiento exportador, que en esta ocasión se materializa en unos resultados mejores que la media. Se trata de sectores que la OCDE clasificaría como de intensidad tecnológica media o alta, donde la competencia se encuentra, en gran medida, establecida sobre la base de la diferenciación y mejora de los productos.

Por consiguiente, los dos grupos sectoriales referidos, que en conjunto representan el 72,5 por 100 del valor añadido de los sectores manufactureros, muestran una vinculación positiva entre los gastos en I + D y el comportamiento exportador. Los restantes cinco sectores que integran los

otros dos grupos no parecen, sin embargo, mostrar tal relación.

En efecto, cuatro de estos sectores tienen, a pesar de presentar unos gastos en I + D inferiores a la media de las manufacturas, un comportamiento exportador muy positivo (metales féreos y no féreos, productos minerales no metálicos, productos metálicos y otros productos manufacturados). Estos sectores de conducta atípica se caracterizan por su baja intensidad tecnológica y, en algún caso —como el de metales féreos y no féreos (donde está la siderurgia)—, por tener además un comercio muy intervenido. Por último, otro sector con un comportamiento anómalo resulta ser el químico, con un esfuerzo investigador por encima de la media de manufacturas y, no obstante, un peor resultado exportador. Ahora bien, tal anoma-

lía es más aparente que real si se tiene en cuenta que —como se puso de manifiesto en el cuadro n.º 7—, en términos comparativos con la CE, el sector químico es precisamente aquél donde España muestra un mayor desfase en su esfuerzo investigador.

Aunque sin desestimar estos resultados, pero teniendo en cuenta que en numerosos estudios se ha evidenciado que las actividades de I + D tienen un largo periodo de maduración (15), ha parecido conveniente contrastar, además, la relación entre la intensidad tecnológica en un año y la variación de la propensión exportadora en el período siguiente.

A tal efecto, y ante la falta de datos en la ESEE, al sólo estar disponible un año, se ha utilizado información procedente de la CBBE desagregada a 97 secto-

res manufactureros de la clasificación CNAE-74, y referida a los años 1989 y 1990.

El coeficiente de correlación entre la tasa de variación de la propensión exportadora entre 1989 y 1990 (INCPEXP) y los gastos en I + D sobre el valor añadido en 1989 (GIDSVA89) es de 0,230, estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95 por 100. No obstante, hay evidencia acerca del diferente comportamiento estratégico de los gastos en I + D entre unas actividades y otras según su intensidad tecnológica (Scherer, 1992, y Kravis y Lipsey, 1989). Es por esto por lo que resulta conveniente establecer y cuantificar estas diferencias sectoriales, construyendo agrupaciones de sectores según su esfuerzo tecnológico.

Para ello, en primer lugar, se ordenan decrecientemente los 97 sectores atendiendo a su intensidad tecnológica. En segundo término, y con el objeto de encontrar puntos de ruptura en la relación lineal entre el INCPEXP y los GIDSVA89, se estima por mínimos cuadrados recursivos y se contrasta en cada etapa, a través del test de Chow, que en las dos últimas observaciones no se aprecia un cambio estructural respecto del resto de la muestra utilizada. De esta forma, se encuentra una alteración significativa de la relación cuando los GIDSVA89 alcanzan el 0,27 por 100, originando dos submuestras con comportamiento diferente. Por último, dentro de cada una de ellas, y por separado, se examina la estabilidad de la relación postulada, dividiendo la submuestra en dos intervalos y contrastando de nuevo la no existencia de cambio estructural entre éstos. Esta última operación se repite tantas veces como posibilidades existen de dividir en dos cada submuestra. Este proceso conduce a

identificar una segunda ruptura estructural entre los sectores de mayor intensidad tecnológica cuando los GIDSVA89 se elevan al 1,74 por 100.

De esta forma, se construyen tres intervalos: sectores de alta intensidad tecnológica (con GIDSVA89 superiores al 1,74 por 100), sectores de intensidad tecnológica media o moderada (en los que GIDSVA89 se encuentra en el intervalo delimitado por 1,74 por 100 y 0,27 por 100) y sectores de baja intensidad tecnológica (con GIDSVA89 por debajo del 0,27 por 100), incluyendo, por tanto, en este último intervalo a las ramas productivas que no realizan actividades tecnológicas. El procedimiento empleado difiere sustancialmente del utilizado en OCDE (1986) y, en alguna forma,

supera ciertas críticas realizadas por Hughes (1988) al uso de dicha clasificación de forma indiscriminada, sin un análisis específico previo de la relación a estudiar; pues, como se señala, tiene gran influencia en los resultados la elección de los intervalos con los que se clasifica a las ramas productivas según su intensidad tecnológica y la desagregación sectorial empleada.

Para cada uno de los tres grupos de sectores, se ha calculado el coeficiente de correlación entre las variables citadas, y sus resultados se resumen en el cuadro número 10. Como se esperaba, la correlación es mayor en los sectores de alta tecnología, y desciende con la intensidad tecnológica de éstos, si bien siendo la correlación estadísticamente

CUADRO Nº 10

COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE EL INCREMENTO DE LA PROPENSION EXPORTADORA ENTRE 1989 Y 1990 (INCPEXP) Y LOS GASTOS EN I + D SOBRE EL VALOR AÑADIDO EN 1989 (GIDSVA89)

TODOS LOS SECTORES		
n = 97	$\rho = 0,230$ (**)	$\overline{\text{INCPEXP}} = 5,36\% (40,60)$ $\overline{\text{GIDSVA89}} = 1,12\% (2,12)$
SECTORES DE ALTA INTENSIDAD TECNOLÓGICA (GIDSVA89 > 1,74 %)		
n = 18	$\rho = 0,635$ (*)	$\overline{\text{INCPEXP}} = 5,35\% (56,28)$ $\overline{\text{GIDSVA89}} = 4,63\% (2,91)$
SECTORES DE INTENSIDAD TECNOLÓGICA MEDIA (1,74 ≥ GIDSVA89 > 0,27)		
n = 28	$\rho = 0,389$ (**)	$\overline{\text{INCPEXP}} = 5,02\% (18,05)$ $\overline{\text{GIDSVA89}} = 0,79\% (0,38)$
SECTORES DE BAJA INTENSIDAD TECNOLÓGICA (GIDSVA89 ≤ 0,27)		
n = 51	$\rho = 0,327$ (**)	$\overline{\text{INCPEXP}} = 5,54\% (43,72)$ $\overline{\text{GIDSVA89}} = 0,06\% (0,09)$

(*) Significativo al 99 por 100.

(**) Significativo al 95 por 100.

significativa en todos los casos, con un nivel de confianza del 95 por 100 o mayor. El resultado por grupos de sectores corrobora la hipótesis de que los gastos en I + D tienen un significado competitivo diferente según la intensidad tecnológica del sector, y refuerza, por tanto, el obtenido de forma agregada, al confirmar que en distintas submuestras dicha relación permanece significativa.

En suma, se puede afirmar que existe una asociación positiva entre la dedicación relativa de las empresas a las actividades de I + D y su comportamiento exportador. Este resultado coincide, por otra parte, con el obtenido en estimaciones econométricas de funciones de exportación realizadas para la economía española (Martín y Moreno, 1993) donde las actividades tecnológicas se revelaban como un factor con una influencia positiva y significativa en las exportaciones.

IV. LA POLITICA TECNOLÓGICA Y SU INFLUENCIA EN LA COMPETITIVIDAD

A la vista de los resultados obtenidos sobre la relación positiva entre las actividades de I + D de las empresas y sus exportaciones, parece de interés evaluar la importancia de las acciones públicas de estímulo a la realización de actividades de I + D por parte de las empresas. Y así lo haremos, utilizando los datos sobre su entidad financiera.

De acuerdo con los datos recabados en la ESEE, el 12,7 por 100 de las empresas de la muestra, con un tamaño igual o inferior a 200 trabajadores, que realizaron gastos internos y / o externos de I + D, y el 31,7 por 100 de las de dimensión superior en iguales circunstancias, contaron con financiación pública en el año de referencia.

Según la encuesta sobre las actividades de I + D del INE, la financiación pública alcanzó en el mismo año, el 11,8 por 100 de los gastos de I+D realizados por las empresas (16). Al comparar estos resultados con los del con-

junto de los países de la Comunidad Europea, como se hace en el cuadro n.º 11, se pone de relieve una tendencia contraria en la evolución de la participación de la Administración pública y de las empresas en la financiación de las actividades de I + D realizadas en el seno de estas últimas. Mientras en la CE ha existido un cierto crecimiento de la proporción financiada por las propias empresas (un 1,6 por 100 entre 1985 y 1990), en España, sin embargo, dicha proporción sufrió un fuerte retroceso (-7,1 por 100 durante el mismo período).

El examen del resto de indicadores contenidos en el cuadro ofrece un panorama más bien sombrío, ya que, a tenor de estos datos, se puede afirmar que el incremento observado en los gastos de I + D realizados por las empresas entre 1985 y 1990 fue financiado, de forma mayoritaria, mediante el recurso a los fondos públicos.

V. CONCLUSIONES

Aunque con brevedad, a fin de paliar el alto riesgo de caer en la redundancia, parece interesante

CUADRO Nº 11

FINANCIACION DE LOS GASTOS DE I + D REALIZADOS POR LAS EMPRESAS COMUNIDAD EUROPEA-ESPAÑA 1985-1990 (En porcentaje)

Años	CE (12)				España			
	AA. PP.	Empresas	IPSFL + Univer.	Extranjero	AA. PP.	Empresas	IPSFL + Univer.	Extranjero
1985	18,2	76,4	0,1	5,2	7,7	83,4	0,3	8,6
1990 (*)	14,6	77,7	0,1	7,6	11,8	77,5	0,2	10,5
Variación 1985-90	-19,9	1,6	-	45,7	53,2	-7,1	-33,3	22,1

(*) Para Dinamarca, Grecia y Holanda, 1989, Portugal, Reino Unido (1988).

Fuente: *Main Science and Technology Indicators*, 1992, OCDE. y elaboración propia.

ensayar una síntesis de las principales conclusiones obtenidas en el estudio, que, de acuerdo con su propia estructura, resumiremos en los puntos siguientes:

1º Es reseñable que menos de un tercio de las empresas encuestadas (el 31,3 por 100) manifestaron realizar en 1990, actividades de I + D.

2º La proporción de PYME (empresas de 200 o menos trabajadores) que, según la encuesta analizada, efectúan I + D es mucho más reducida. Ahora bien, las PYME que, superando las restricciones que impone el tamaño, emprenden actividades de I + D registran una especial intensidad investigadora. Pese a ello, los datos sugieren que las actividades de I + D de las empresas de mayor dimensión (más de 200 trabajadores) son más efectivas en términos de consecución de patentes e innovaciones.

3º Merece la pena destacar que el uso de bienes de equipo foráneos está muy extendido, sobre todo entre las empresas más grandes, donde éstos suponían, por término medio, el 50 por 100 de los utilizados en las empresas industriales.

4º De la comparación de la intensidad investigadora (gastos en I + D / valor añadido en porcentaje) de las empresas manufactureras españolas (1,9 por 100) y la correspondiente a la media de los países de la Comunidad Europea (5,3 por 100) se infiere, con nitidez, que la posición de España al respecto está muy alejada de la que correspondería a su grado de desarrollo económico relativo.

5º Los gastos en I + D sobre ventas y la propensión exportadora de las empresas muestran una relación positiva. La mayoría de los sectores que tienen una inten-

sidad en actividades de I + D superior (inferior) a la media de manufacturas resultan ser también los que muestran un mejor (peor) comportamiento exportador.

6º Dicho vínculo se ve fortalecido cuando se relaciona la intensidad tecnológica en un año y la variación de la propensión exportadora en el período siguiente. Además, si se agrupan adecuadamente los sectores según su intensidad tecnológica en tres categorías (alta, media y baja) se obtiene como resultado que la importancia de la relación es mayor en los sectores de alta tecnología, disminuyendo progresivamente para el resto.

7º Al conjugar los resultados sobre la debilidad tecnológica de las empresas españolas con la evidencia obtenida, en éste y otros trabajos, sobre la influencia positiva de esta variable en la exportación, se plantea la conveniencia de reforzar las políticas públicas de fomento de las actividades de I + D como vía indirecta para fomentar la exportación.

8º Ahora bien, el retroceso que ha sufrido en los últimos años la proporción de gastos de I + D empresariales que es financiada por las propias empresas, a resultas del aumento de la financiación pública, invita a la cautela a la hora de diseñar y aplicar la política tecnológica, reforzando la idea de que ninguna política pública, por adecuada que ésta sea, puede jamás compensar una actitud de pasividad por parte de las empresas.

NOTAS

(1) Este hecho se analiza en YAGÜE (1992), donde, por otra parte, se ofrece un estudio de las actividades tecnológicas empresariales según los datos de la CBBE.

(2) Nótese que, pese a que los datos de I + D de las empresas se refieren a 1990, éstos son los más recientes de que se dispone no sólo en la fuente estadística aquí utilizada, sino también en los datos oficiales que publica el INE.

(3) Este apartado se basa, en gran medida, en el capítulo elaborado por los autores en la obra SEGURA *et al.* (1992).

(4) Véase MARTIN (1992a), capítulo 10, para un análisis más detallado.

(5) Para España, véase INE, *Estadísticas sobre las Actividades de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico Anual*. Para los países de la OCDE, puede consultarse OCDE, *Basic Science and Technology Statistics* (bianual) y *Main Science and Technology Indicators*, (semestral).

(6) Véase, como ilustración, KLEINNECHT (1987), y SANTARELLI y STERLACCHINI (1990).

(7) El criterio adoptado para establecer la distinción entre pequeñas y medianas empresas (PYME) y grandes empresas es que tengan un empleo menor o mayor de 200 trabajadores, respectivamente.

(8) A este respecto, pueden consultarse SCHUMPETER (1950), KAMIEN y SCHWARTZ (1975), BALDWIN y SCOTT (1987), y ACS y AUDRETSCH (1990).

(9) Más específicamente, el 30 por 100 de las empresas manifestaron tener empleo en I + D (14,7 por 100 de las PYME y 63,3 por 100 de las grandes), siendo el personal medio

dedicado a estas actividades, en jornada completa, de 0,6 y 3,8 trabajadores para el total de empresas de ambos tamaños, y de 23 y 36,3, respectivamente, cuando se considera el subconjunto de investigadoras. Esto supone un empleo en I + D relativo del 1,3 por 100 y 2,4 por 100 en el total de empresas, y de 8,8 por 100 y 3,8 por 100, respectivamente, en el subconjunto señalado.

(10) Un análisis del tema puede encontrarse en SCHERER y ROSS (1990).

(11) Y ello pese a que la tasa media de generación de innovaciones es reducida. Como ilustración, considérese que, según los datos obtenidos para una muestra de más de 8.000 empresas italianas, el número medio de innovaciones introducidas por las empresas en 1988 fue de 6 para las empresas en el tramo de 20 a 49 empleados y nada menos que de 18,6 para las empresas con 500 y más trabajadores (véase SANTARELLI y STERLACCHINI, 1990).

(12) En concreto, se corresponden con los sectores manufactureros de la clasificación NACE-CLIO R-25.

(13) Una aproximación más precisa de la competitividad sería, por ejemplo, la proporcionada por la evolución de las cuotas en los mercados externo e interno. Para un tratamiento más extenso del tema, véase MARTIN (1992b).

(14) Un detalle completo de esta clasificación se ofrece en OCDE (1986).

(15) Como se demuestra en RAVENS CRAFT y SCHERER (1982).

(16) Esta cifra debería ser corregida al alza teniendo en cuenta que una proporción significativa de esas empresas son de capital público y, por tanto, la totalidad de sus gastos de I + D serían también públicos.

BIBLIOGRAFIA

ACS, Zoltan, J., y AUDRETSCH, David, B. (1990), *Innovation and small firms*, Massachusetts Institute of Technology.

BALDWIN, William, y SCOTT, John (1987), *Market structure and technological change*, Londres.

DOSI, Giovanni et al. (1990), *The economics of technical change and international trade*, Harvester Wheatsheaf.

FREEMAN, Christopher (1982), *Technology policy and economic performance*, Science Policy Research Unit, University of Sussex, London.

HUGHES, Kirsty (1988), «The interpretation and measurement of R & D intensity. A note», *Research Policy*, 17, págs. 301-307.

KAMIEN, Morton I., y SCHWARTZ, Nancy L. (1975), «Market structure and innovation: A survey», *Journal of Economic Literature*, 13, marzo, págs. 1-37.

KLEINKENECHT, Alfred (1987), «Measuring R & D in small firms: How much are we missing», *Journal of Industrial Economics*, volumen XXXVI n.º 2, págs. 253-256.

KRAVIS, Irving B., y LIPSEY, Robert E. (1989), «Technological characteristics of industries and the competitiveness of the U. S. and its multinational firms», *Working Paper*, número 2933, National Bureau of Economic Research.

MARTIN, Carmela (1992a), *Política industrial. Teoría y práctica*, Economistas Libros, Colegio de Economistas de Madrid.

— (1992b), «La competitividad de la industria española frente a la CEE: un análisis desagregado», *Información Comercial Española*, n.º 705, págs. 95-108.

— y MORENO, Lourdes (1993), «Determinantes de las exportaciones intracomunitarias de las industrias españolas», en DOLADO, Juan José, Carmela MARTIN y Luis RODRIGUEZ (eds.), *La industria y el comportamiento de las empresas españolas: Ensayos en homenaje a Gonzalo Mato*, Alianza Editorial.

OCDE (1986), *Indicateurs de la science et de la technologie*, n.º 2, R & D, Invention et Compétitivité, París.

— (1992), *Technology and the economy: The key relationships*, París.

RAVENS CRAFT, David, y SCHERER, Frederic M. (1982), «The lag structure of returns to research and development», *Applied Economics*, 14, págs. 603-620.

SANTARELLI, Enrico y STERLACCHINI, Alessandro (1990), «Innovation, formal vs. informal R & D, and firm size: Some evidence from Italian manufacturing firms», *Small Business Economics*, 2, págs. 223-228.

SCHERER, Frederic M. (1992), *International high-technology competition*, Harvard University Press, Massachusetts.

— y ROSS, David R. (1990), *Industrial market structure and economic performance*, Boston.

SCHUMPETER, J. A. (1950), *Capitalism, socialism and democracy*, Nueva York.

SEGURA, Julio et al. (1992), *Un panorama de la industria española*, MICYT, Madrid.

YAGÜE, M.ª Jesús (1992), «La actividad innovadora de la PYME industrial española», *Economía Industrial*, n.º 284, páginas 137-151.